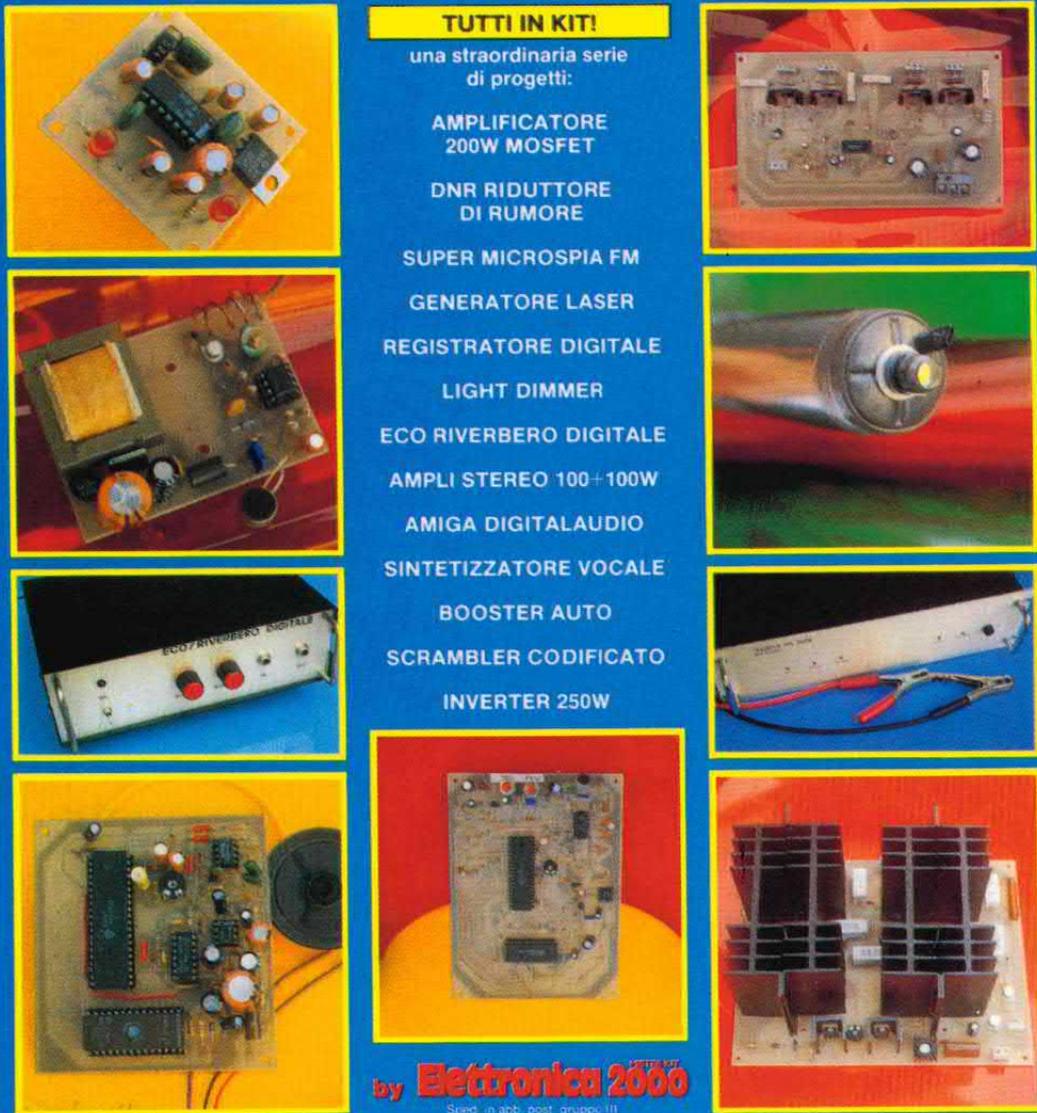
MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 128 - MAGGIO 1990 - L. 5.000

Sped. in abb. post. gruppo III

Speciale Alta Tensione

LA SFERA AL PLASMA!

Hi-fi

SUA ECCELLENZA IL PREAMPLI

Service

AMPLIFICATORE TELEFONICO

In casa

L'INTERRUTTORE PER I DISTRATTI

Auto

BATTERIA SEMPRE OKEY

Laboratorio

BROMOGRAFO 24 ORE

Cultura

LE MACCHINE INTELLIGENTI

Gadget

DIECI LED IN LIBERTÀ

UNA STRAORDINARIA
COLLEZIONE DI PROGETTI

Puoi ricevere questo magnifico volume a casa inviando un vaglia di lire 11mila ad Arcadia srl, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Ordinalo oggi stesso!

SE SEI UN ABBONATO NON COMPRARLA! LA RICEVERAI GRATIS!

SOMMARIO

PHILIPS

Copertina: Marius Look, Milano.

Direzione
Mario Magrone

Consulenza Editoriale
Silvia Maier
Alberto Magrone
Arsenio Spadoni

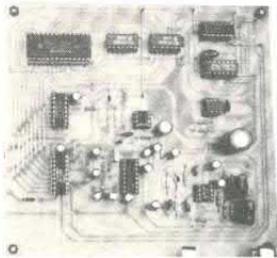
Redattore Capo
Syra Rocchi

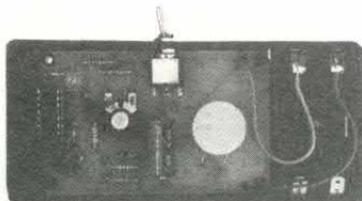
Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Luigi Colacicco, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Aldo Del Favero, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghi, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Davide Scullino, Margherita Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/797830

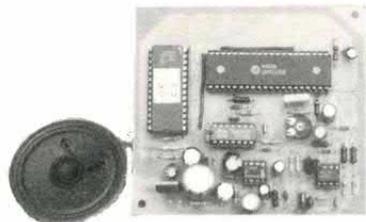
se cerchi il meglio...

FE213 - ECO DIGITALE HI-FI. Eccezionale eco/riverbero realizzato con la tecnica del campionato digitale su otto bit. Il circuito utilizza un convertitore A/D, una memoria da 64K e un convertitore D/A oltre ad un compander che migliora la dinamica del sistema. Frequenza di campionamento massima di 100 Khz, ritardo compreso tra 80 e 400 mS. La banda passante della sezione di eco supera gli 8 KHz. Per un corretto funzionamento è necessario utilizzare un segnale di ingresso di ampiezza superiore a 100 mV. L'eco presenta un guadagno unitario. Possibilità di controllare il ritardo e il riverbero. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti elettronici, la basetta e la sezione di alimentazione dalla rete luce. Non è compreso il contenitore. Il circuito non necessita di alcuna taratura.

FE213 (Eco digitale) Lire 195.000 (solo CS 113/117 Lire 25.000)

FE518 - MINI WIRE DETECTOR. Un piccolissimo dispositivo in grado di rivelare la presenza di conduttori percorsi da corrente. Indispensabile come cercafili, può trovare numerose altre applicazioni. Indicazione sonora e visiva. Il conduttore percorso da corrente può essere rivelato ad una distanza compresa tra 5 e 50 centimetri a seconda di come viene regolata la sensibilità del dispositivo ed anche in funzione della corrente che fluisce nel conduttore. Il campo prodotto dal conduttore percorso dalla corrente viene rivelato da una particolare antenna realizzata direttamente sullo stampato. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta ed il contenitore plastico. Per alimentare il circuito è sufficiente una pila miniatura a 9 volt. Il dispositivo non richiede alcuna operazione di taratura o di messa a punto.

FE518 (Mini Wire Detector) Lire 22.000 (solo CS 109 Lire 7.000)

FE511 - TIMER FOTOGRAFICO. Particolarmente indicato per controllare il funzionamento di un ingranditore o di un bromografo. Controllo digitale del tempo impostato tramite contraves e visualizzazione del conteggio mediante display. Ritardo compreso tra 1 e 99 secondi oppure tra 1 e 99 minuti. Premendo il pulsante di attivazione il carico viene alimentato ed ha inizio il conteggio. Quando la cifra visualizzata dal display risulta uguale a quella dei contraves, la temporizzazione ha termine ed il carico viene disattivato. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti compresi i contraves ed i display, la basetta a doppia traccia, il contenitore e tutte le minuterie meccaniche. Il dispositivo viene alimentato direttamente dalla rete-luce. Il montaggio non prevede alcuna operazione di taratura o di messa a punto.

FE511 (Timer Fotografico) Lire 118.000 (solo CS56/56A Lire 30.000)

FE62 - AVVISATORE CINTURE DI SICUREZZA. È l'unica apparecchiatura "parlante" disponibile a tale scopo in scatola di montaggio. Vi ricorda di allacciare le cinture alcuni secondi dopo aver messo in moto la vettura. Una voce digitalizzata (memorizzata su EPROM) viene riprodotta da un piccolo altoparlante sistemato dietro il cruscotto. Il dispositivo utilizza un EPROM da 64K ed un convertitore UM 5100 funzionante come D/A. L'apparecchio può essere facilmente installato su qualsiasi vettura. Il circuito va collegato a tre punti dell'impianto elettrico disponibili sul blocchetto di accensione. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, (anche l'EPROM programmata), la basetta e l'altoparlante. È disponibile anche la versione montata.

FE62K (Versione in kit) Lire 60.000 **FE62M (montato) Lire 75.000**

(solo CS cod. 149 Lire 10.000)

... questo è solo un piccolo esempio della vasta gamma di scatole di montaggio di nostra produzione che comprende oltre 200 kit. Tutte le scatole di montaggio sono fornite di descrizione tecnica e dettagliate istruzioni di montaggio che consentono a chiunque di realizzare con successo i nostri circuiti.
Per ricevere ulteriori informazioni sui nostri prodotti e per ordinare quello che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA C.P. 11 - 20025 LEGNANO (MI) - TEL. 0331/593209 - FAX 0331/593149
Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese a carico del destinatario.

PROGETTO AGOPUNTURA

Con la presente sono ad esternarle i miei più vivi complimenti per il bellissimo articolo da Voi redatto: «AGOPUNTURA e MASSAGGI», per l'impaginazione e per l'accattivante copertina.

A queste splendide note, purtroppo, fà seguito una nota molto dolorosa, almeno per il sottoscritto, e riguardante alcuni errori da me rilevati nell'elenco componenti...

Gianluca Brovelli - Verbania (NO)

Ringraziamo per la cortese segnalazione. Precisiamo che i valori corretti sono R15=3,9 Kohm, C4=0,15 microF. Si noti che le resistenze R26 e R30 da 1,5 Kohm sono facoltative. L'esatto valore per DZ5 è di 22 V 1W. Sono da non considerare DZ6 e DZ7. Infine il valore comune a P2 e a P5 è di 22 Kohm (pot. lineari). Per il Kit o per l'apparecchio montato e collaudato rivolgersi (tel. 055-696051) direttamente all'autore Sig. Giuseppe Fraghì.

L'ENERGIA A DISTANZA

Un problema cui sembra che pochi prestino attenzione è quello della possibilità di trasmettere a distanza i segnali elettrici (già venti anni fa l'abbiamo fatto dalla Terra alla Luna che pure è abbastanza lontana). Ora io mi chiedo perchè ci si ostini (certo per forti interessi dell'industria) a porre in opera costose linee ...

Stefano E. Ughi - Castelfranco V.

Il ragionamento è impostato male. Certamente non è un problema oggi trasmettere, via onde radio, segnali. Il problema è dato dalla potenza associata a quei segnali. In pratica: un debole segnale, anche ricevuto sulla Luna, farà soltanto scattare un relè che inserirà un generatore colà installato perché fornisca la potenza necessaria, supponiamo per il riscaldamento. Non si riesce ancora a trasmettere un segnale che abbia in sè la potenza necessaria al citato necessario riscaldamento. Il teletrasporto dell'energia è purtroppo ancora da scoprire.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 700.

TRANSISTOR DA COLLEZIONE

Vorrei porvi un quesito che mi sta particolarmente a cuore da parecchio tempo (anni) e del quale non sono mai riuscito a venirne a capo.

Sto ricercando disperatamente di reperire transistors di vecchia produzione, e non solo di vecchia produzione, ma anche di recente uscita, solo perché attraverso i normali canali non vengono resi reperibili.

Sono un collezionista di transistors che ha raggiunto ormai uno stadio terminale oltre il quale muoversi diventa utopia. Mi ritrovo con dei buchi sparsi quà e là nella collezione impossibilitato a colmare.

Credo, inoltre, di essere, almeno in Italia, l'unica persona a fare una collezione del genere, quindi capirete quanto difficile sia trovare dei contatti...

Gianni Zunino - Imperia

Non possiamo che incoraggiare la tua passione per una collezione che avrà, fra non molto, importanza storica e valore commerciale. Pubblichiamo il tuo annuncio con piacere.

OZONO IN QUANTITÀ

Lettore da molti anni, desidererei uno schema di ozonizzatore di elevatissima qualità perché qui nella nostra zona siamo molto sensibili ai problemi ecologici...

Matteo Petramonte - Rodi G.

Non abbiamo schemi particolari per il tuo problema. Consigliamo eventualmente di costruire la sfera al plasma che appare in questo fascicolo perché è anche un potente ozonizzatore: basta essere vicini all'apparecchio e sembra di essere nell'aria di un grosso temporale estivo!

IL TELEFONO D'EMERGENZA

e poiché attendiamo da troppo tempo ho pensato di procurarmi uno di questi aggeggi avveniristici. Ma per il prezzo non abbiamo informazioni...

Francesco Mastropasqua
Montesanto

I moderni telefoni cellulari possono essere ormai tranquillamente utilizzati senza problemi. I prezzi sono destinati a scendere. Per informazioni dirette si può provare a telefonare a Marcucci 02/7386051. Naturalmente non si può bypassare la Sip (le telefonate, anche via radio, non sono gratis!).

AMPLIFICATORE TELEFONICO

PER CONSENTIRE A QUANTI SI TROVANO NELLE VICINANZE DELL'APPARECCHIO TELEFONICO DI UDIRE LA COMUNICAZIONE. NESSUN INTERVENTO SULLA LINEA SIP GRAZIE ALL'IMPIEGO DI UN PICK-UP TELEFONICO.

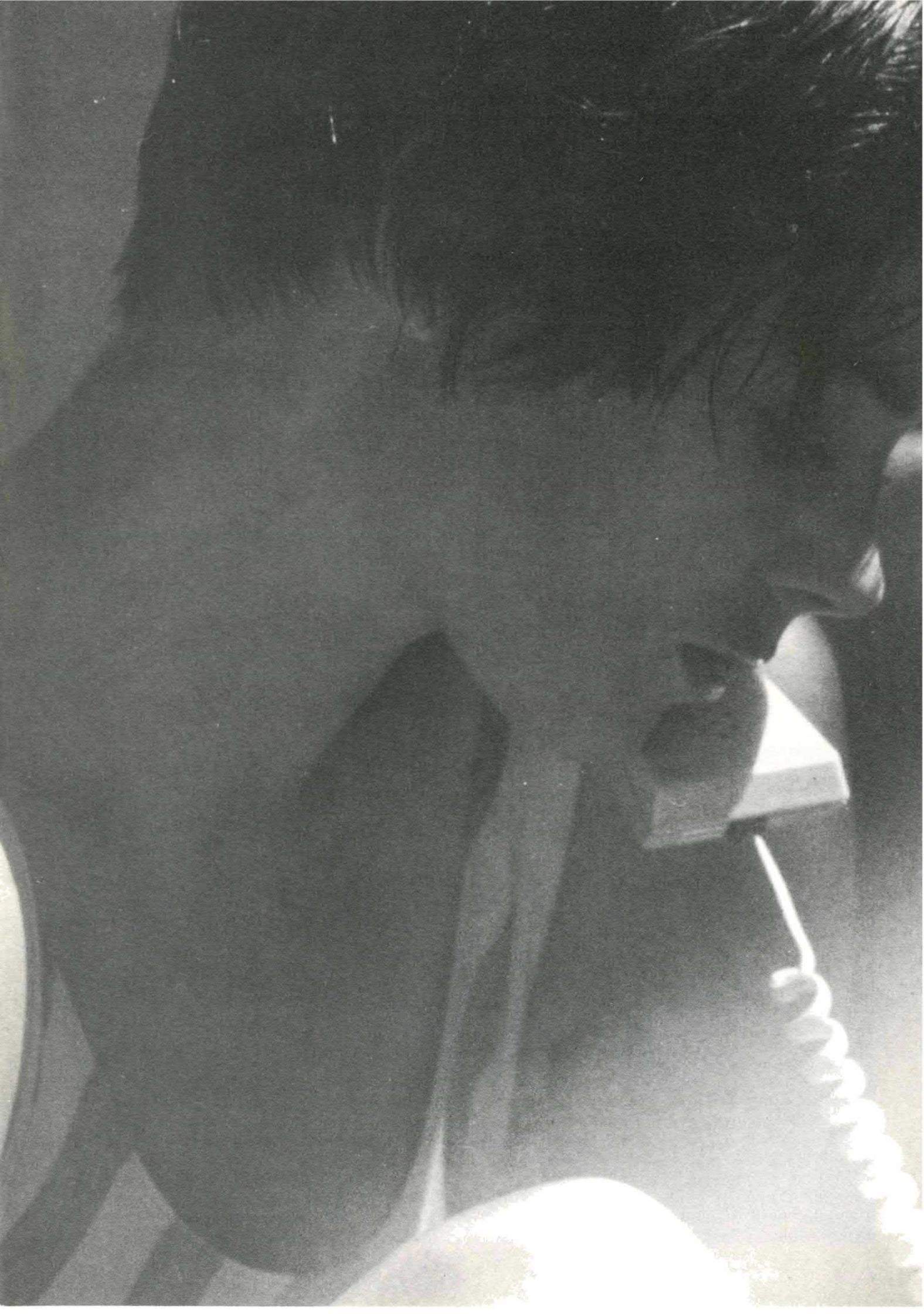
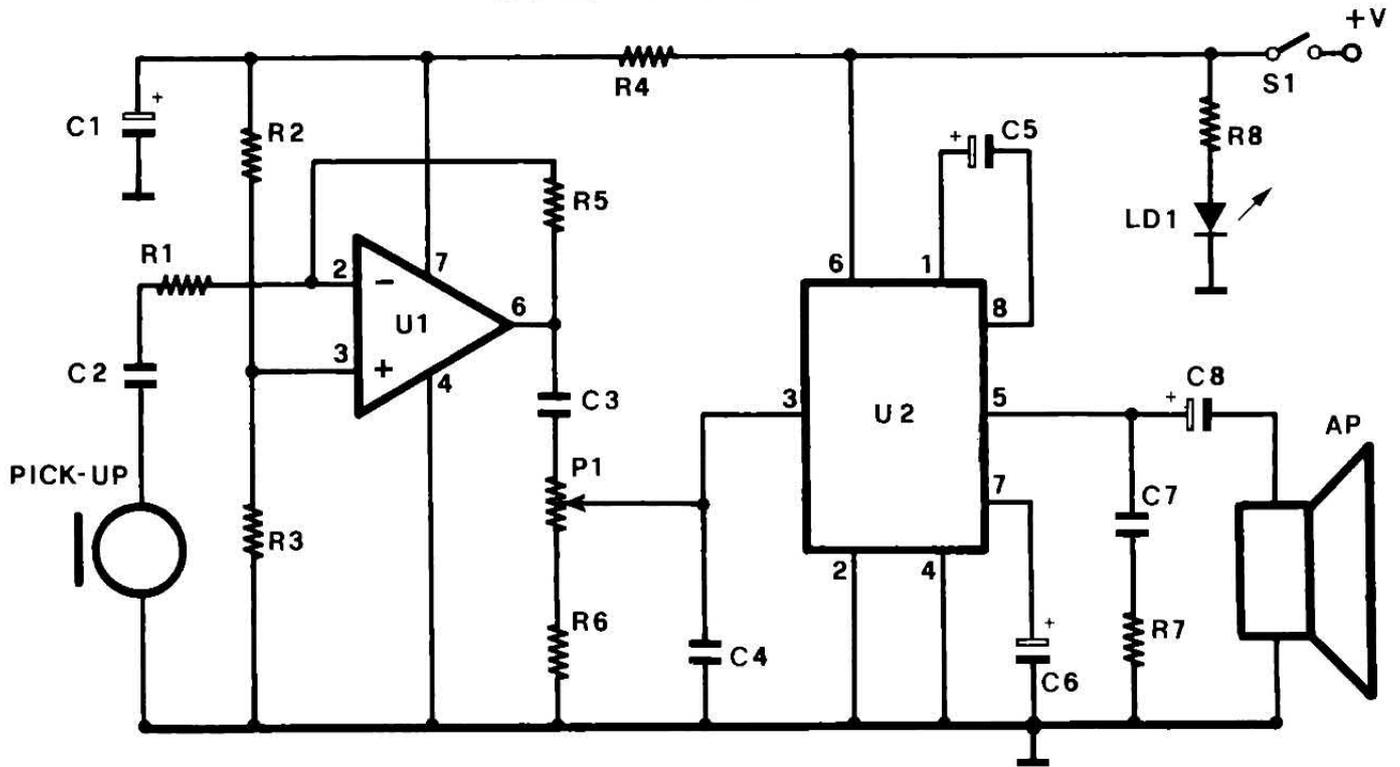
di FRANCESCO DONI

Non tutti sanno che è severamente vietato manomettere in qualsiasi modo la linea telefonica e il telefono SIP. Anche le operazioni più «innocenti» come il collegamento in serie alla linea di un secondo telefono o di una qualsiasi altra apparecchiatura sono proibite. In alcuni casi, quando dalla linea SIP viene prelevata energia per alimentare un dispositivo telefonico, si rischia addirittura la denuncia penale per furto (di energia, appunto).

Pertanto quando si collega alla linea qualche dispositivo bisogna perlomeno accertarsi che questo non carichi in alcun modo l'impianto telefonico.

Tra l'altro un carico in linea anche minimo può essere facilmente individuato dalla centrale. Normalmente infatti la tensione continua di linea presenta a vuoto (ovvero senza alcun utilizzatore collegato) un potenziale di circa 50 volt che scende a 8 volt se la linea viene chiusa con una resistenza di alcune centinaia di ohm.

È evidente che se c'è anche un minimo assorbimento di corrente da parte del dispositivo «pirata», la tensione a vuoto non presenta più il valore nominale.

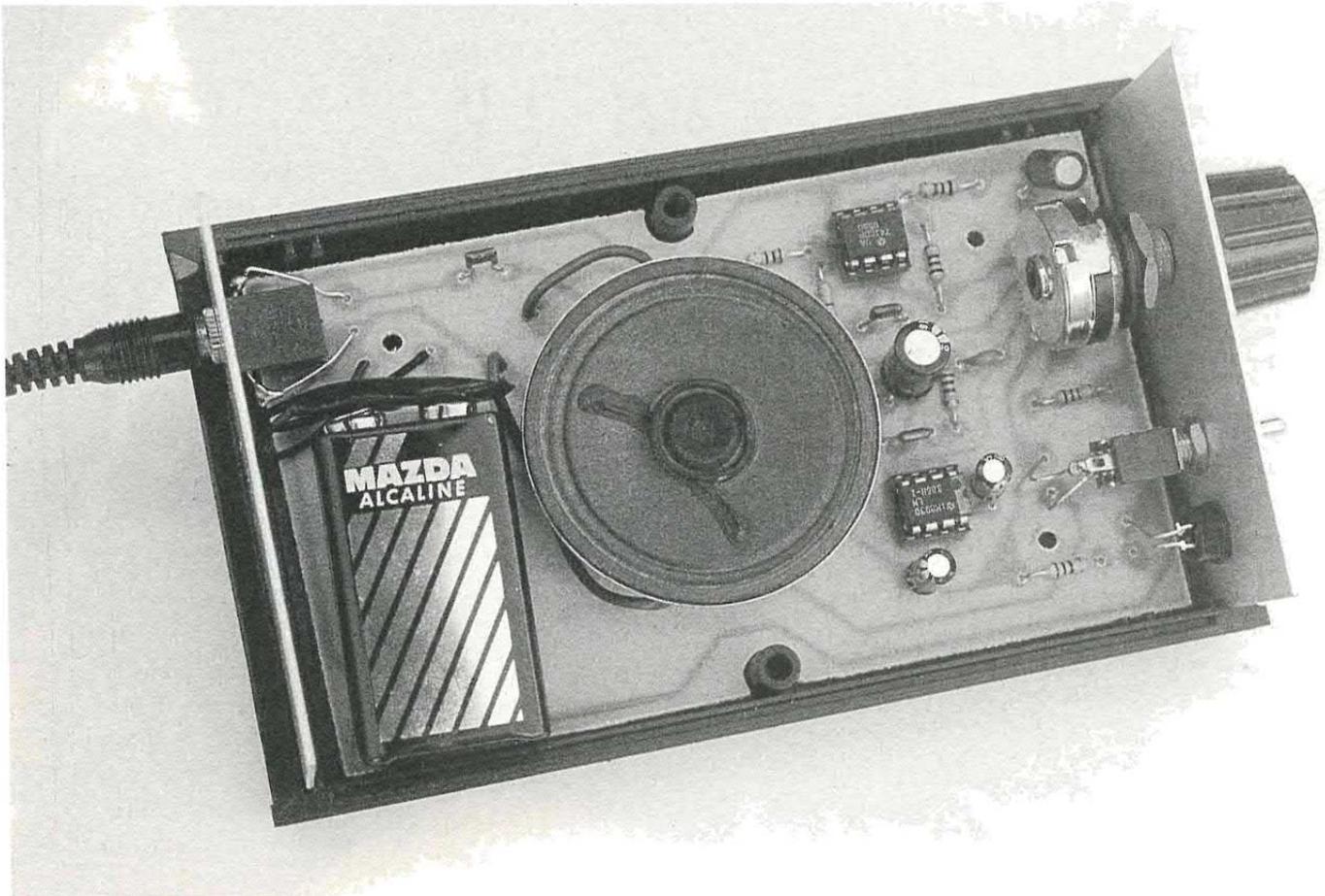
KENWOOD

schema elettrico

Controllando dalla centrale il potenziale di linea risulta così possibile stabilire se l'impianto è stato in qualche modo manomesso.

Se l'apparecchiatura collegata non assorbe corrente (come nel caso dei telefoni addizionali) è molto più difficile verificare l'impianto dalla centrale.

Ad ogni buon conto è sempre consigliabile non intervenire mai direttamente sulla linea telefonica.

Evidentemente in alcuni casi ciò non è possibile, in altri invece è molto semplice.

Prendiamo ad esempio il caso degli amplificatori telefonici utilizzati per fare ascoltare la comu-

nicazione a quanti si trovano vicino al telefono.

Le soluzioni possibili sono due. La prima prevede il collegamento di un comune amplificatore di BF, tramite due condensatori di disaccoppiamento, al doppino telefonico; la seconda comporta l'impiego di un captatore magnetico da appoggiare alla cornetta.

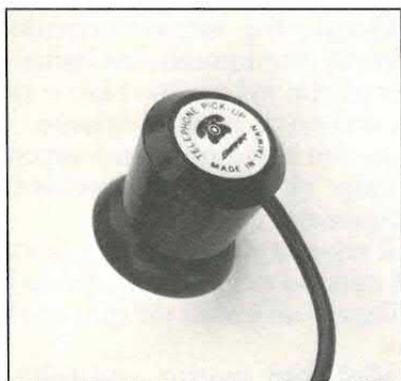
Il primo metodo, pur non configurando l'ipotesi di furto di energia, è proibito mentre il secondo sistema è perfettamente legale.

A questo punto avrete certamente capito che il progetto che stiamo per descrivervi è un amplificatore telefonico del secondo tipo col quale rendere partecipi coloro che si trovano vicini a voi della telefonata.

COME FUNZIONA IL CIRCUITO

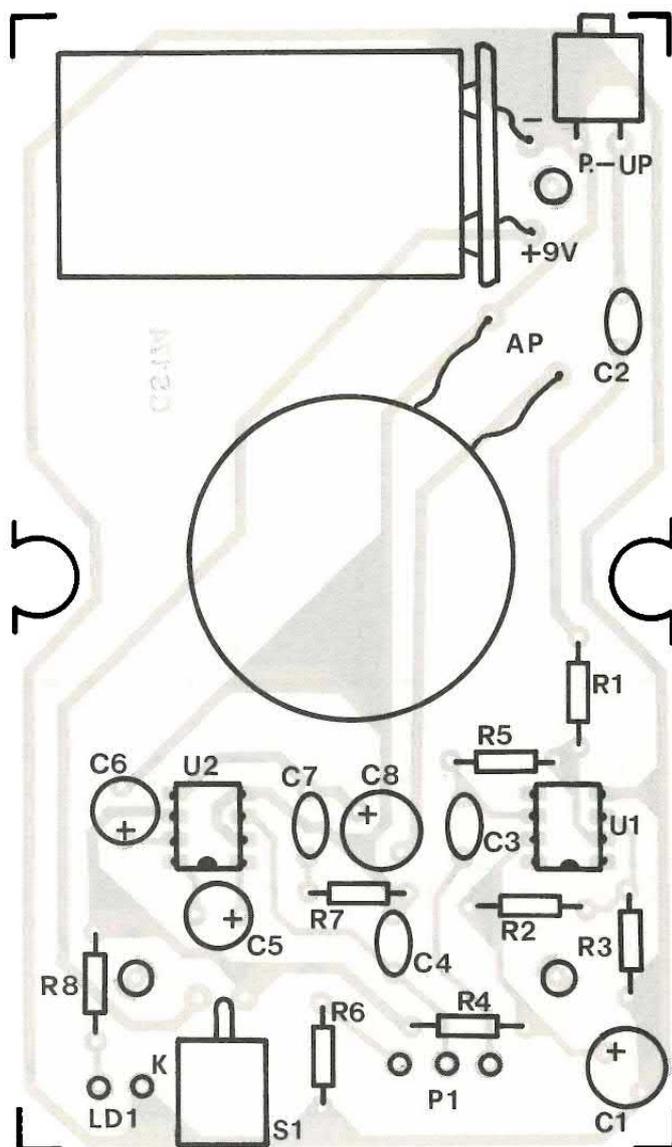
Lo schema elettrico del dispositivo è molto semplice. Il segnale presente all'uscita del captatore telefonico viene amplificato in tensione da un operazionale e in potenza da uno stadio finale in grado di erogare circa 1 watt su un carico di 8 ohm.

Il captatore telefonico è una sorta di microfono magnetico in grado di rilevare il campo prodotto dall'auricolare della cornetta telefonica.

È anche possibile appoggiare il

pick-up al corpo del telefono ma in questo caso il segnale captato dal sensore risulta di ampiezza inferiore.

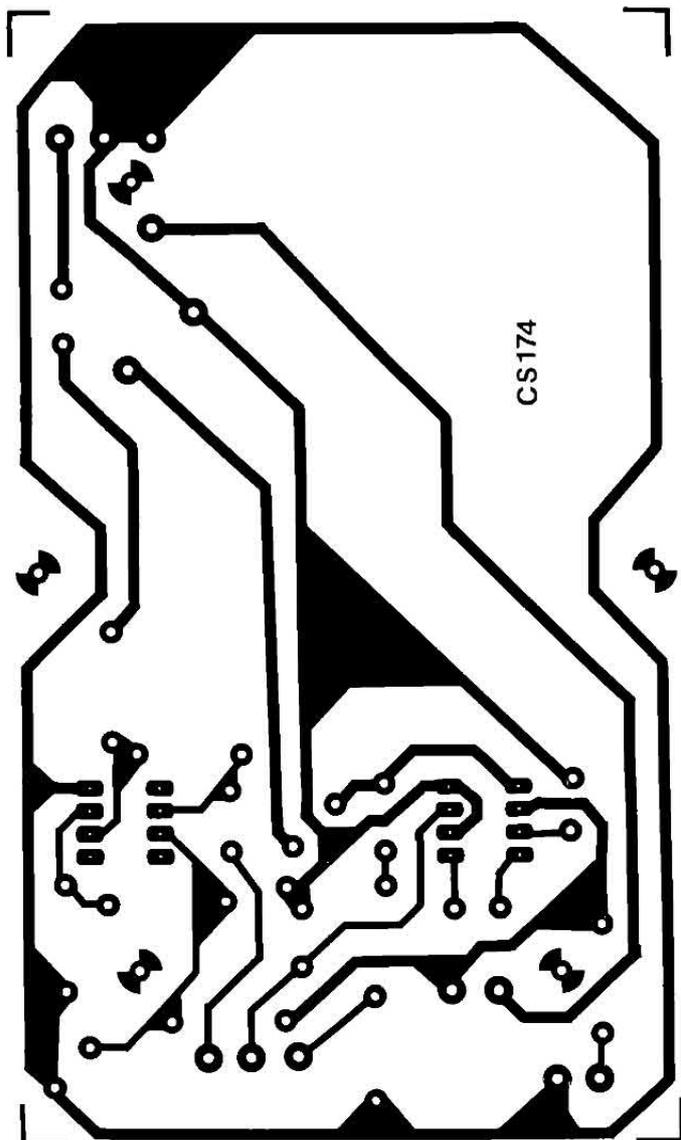
Una piccola ventosa consente al captatore di aderire saldamente alla cornetta o al corpo del telefono.

L'ampiezza del segnale audio

disposizione componenti

COMPONENTI

R1 = 2,2 Kohm
R2 = 22 Kohm
R3 = 22 Kohm
R4 = 560 Ohm
R5 = 100 KOhm
R6 = 220 Ohm
R7 = 10 Ohm
R8 = 1 Kohm
P1 = 10 Kohm pot. log.
C1 = 47 µF 16 VL
C2 = 100 nF
C3 = 100 nF
C4 = 2,2 nF
C5 = 10 µF 16 VL
C6 = 10 µF 16 VL
C7 = 100 nF
C8 = 220 µF 16 VL
LD1 = led rosso
U1 = 741
U2 = LM386
S1 = Deviatore
Ap = 8 Ohm

Varie: 1 circuito stampato, 1 pick-up telefonico, 2 zoccoli 4+4, 1 presa polarizzata, 1 portaled, 1 presa jack, 1 manopola, 1 contenitore Teko 10002. Il pick-up telefonico può essere richiesto alla Futura Elettronica di Legnano (tel. 0331/593209).

la traccia rame

presente all'uscita del sensore è di pochi millivolt.

È evidente che tale segnale, prima di poter controllare un altoparlante deve subire una forte amplificazione. A ciò provvede innanzitutto l'integrato U1, un operazionale tipo 741 qui utilizzato come amplificatore invertente.

Il segnale viene applicato appunto all'ingresso invertente (pin 2) ed è disponibile, amplificato in tensione, sul terminale di uscita n. 6.

Il guadagno di questo stadio dipende dal rapporto tra le resistenze R5 e R1.

Nel nostro caso il circuito presenta un guadagno di circa 50 volte. Non essendo disponibile una tensione di alimentazione duale, l'ingresso non invertente deve essere polarizzato opportunamente.

In pratica, per ottenere un funzionamento lineare, è necessario applicare su questo pin un potenziale pari a metà tensione di alimentazione.

A ciò provvede il partitore resistivo R2/R3.

A questo punto il segnale audio presenta un'ampiezza di circa 100 mV più che sufficiente per pilotare l'amplificatore di potenza U2, un integrato tipo LM386.

COSA SI PUÒ PILOTARE

Questo dispositivo è in grado di pilotare direttamente un carico di 8 ohm che nel nostro caso è rappresentato da un altoparlante.

Per un corretto funzionamento il chip necessita di pochissimi componenti esterni.

Il segnale audio viene prelevato dal cursore del potenziometro P1 collegato all'uscita del primo stadio.

Mediante questo controllo è possibile regolare il volume di uscita del nostro amplificatore telefonico. Il controllo di volume è indispensabile in quanto consente di evitare l'insorgere del fastidioso fenomeno Larsen.

Non dimentichiamo infatti che il sensore capta anche il segnale proveniente dal microfono della cornetta e quindi se l'amplificazio-

ne è eccessiva il sistema entra in autoscillazione.

Completano il circuito la spia di accensione a led ed un circuito di disaccoppiamento sulla linea di alimentazione del 741.

L'amplificatore può essere alimentato con una tensione compresa tra 5 e 12 volt; per il nostro prototipo abbiamo previsto l'impiego di una pila miniatura a 9 volt.

La realizzazione del dispositivo non presenta alcuna difficoltà.

Questo progetto può dunque essere affrontato e portato a termine con successo anche dai lettori alle prime armi.

Tutti i componenti sono montati su un apposito circuito stampato la cui traccia rame è riportata, unitamente al piano di cablaggio, nelle illustrazioni.

Sulla piastra trovano posto anche l'altoparlante e la pila di alimentazione.

L'altoparlante (con la membrana rivolta verso l'alto) va fissato alla basetta con alcune gocce di Attack.

Durante il cablaggio della piastra osservate attentamente i disegni pubblicati ed attenetevi scrupolosamente alle indicazioni in essi contenuti specie per quanto riguarda l'orientamento degli elementi polarizzati.

Per il montaggio degli integrati è consigliabile fare uso di due zoccoli dual-in-line a 8 pin.

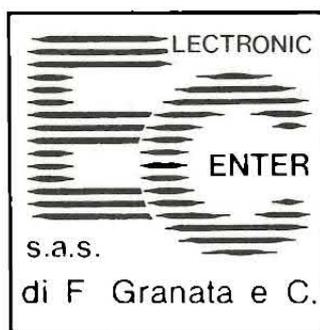
La piastra va inserita all'interno di un contenitore plastico Teko mod. 10002 sul frontale del quale vanno realizzati i fori per il potenziometro di volume, il led e l'interruttore di accensione.

Sul pannellino posteriore bisogna invece montare la presa jack d'ingresso.

Per consentire alle vibrazioni prodotte dall'altoparlante di poter essere udite all'esterno è anche necessario realizzare alcuni fori sul coperchio in plastica del contenitore.

Ultimata anche questa operazione e realizzati tutti i collegamenti si potrà verificare il funzionamento del circuito.

A tale proposito alzate la cornetta e fate aderire all'auricolare il pick-up telefonico; se tutto funziona correttamente l'altoparlante diffonderà il segnale acustico presente in linea.

Regolate il volume dell'amplificatore per la massima uscita, al limite dell'effetto Larsen. □

MICROSOFT INVITA

Al Jolly Hotel di Milano 2, Segrate, simpatico appuntamento il 9 maggio, ore 9.30, organizzato da Microsoft. Come ogni anno abbiamo in visita in Italia alcuni nostri colleghi Fred Gray, Alison Conn e Dave Weil, specialisti dei linguaggi di programmazione e Davies Geraint, specialista di ambienti operativi. E come ogni anno La Microsoft ha il piacere di invitare tutti gli sviluppatori di software e tutti coloro che operano nel settore degli ambienti operativi, interessati ad approfondire le tematiche di queste importanti attività.

SUA ECCELLENZA IL PREAMPLI

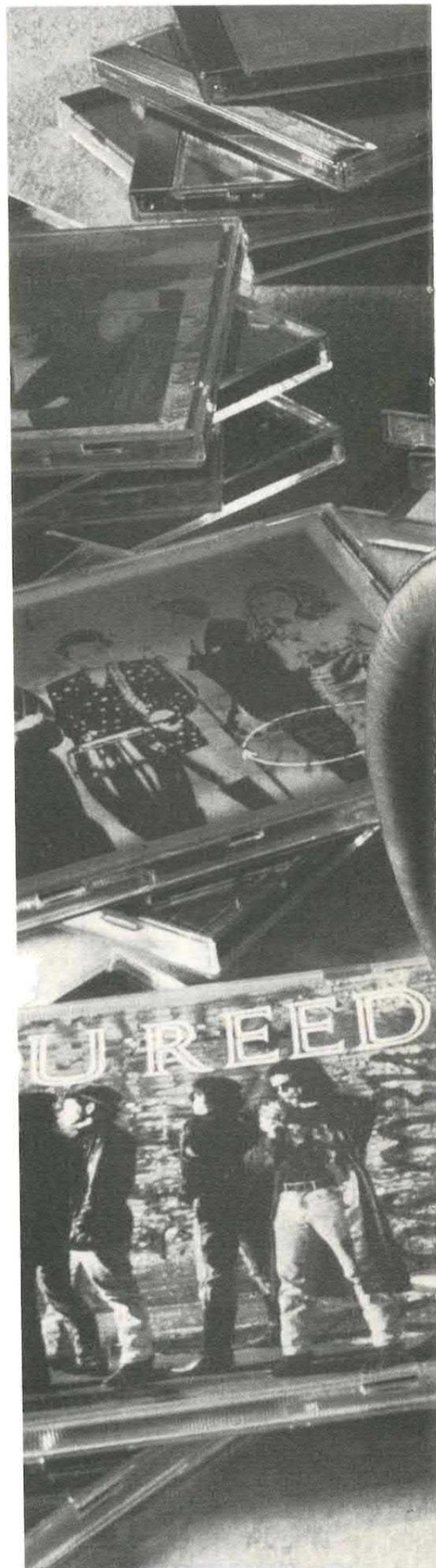
UNA BUONA PROGETTAZIONE CIRCUITALE E UNA MIGLIORE COMPONENTISTICA PER UN CIRCUITO DA AMATORE. SOLUZIONI ELEGANTI PER I CONTROLLI DI RITO. NESSUNA DIFFICOLTÀ DI REALIZZAZIONE PRATICA.

di GIUSEPPE FRAGHÌ

Il preamplificatore, nella grande metropoli dell'alta fedeltà e del sound, è un po' come il primo ministro, si intende del re che corrisponde all'amplificatore. Questi potrà essere pure potentissimo ma, senza le capacità di un buon preampli che bene amministri le cose, varrà ben poca cosa. Come si sa spesso si limiterà a produrre molto e potente rumore facendo pure brutte figure. I nostri lettori patiti dell'audio questo lo sanno ed ecco che spesso e volentieri ci scrivono. E le richieste di buoni amplificatori sono sorpassate da quelle di adatti preampli.

Torniamo dunque questo mese sull'argomento (già in gennaio avevamo presentato uno schema non male) con un nuovo progetto più professionale ma sempre alla portata di tutti. È il lavoro di un appassionato purista del sound proposto a chi voglia avere un prodotto affidabile; il progetto, se realizzato, non sfigurerà nella vostra casa o nel vostro club. E chissà, magari anche un vecchio amplificatore che avete dimenticato nell'angolo tornerà, con questo pre a nuova e squillante vita.

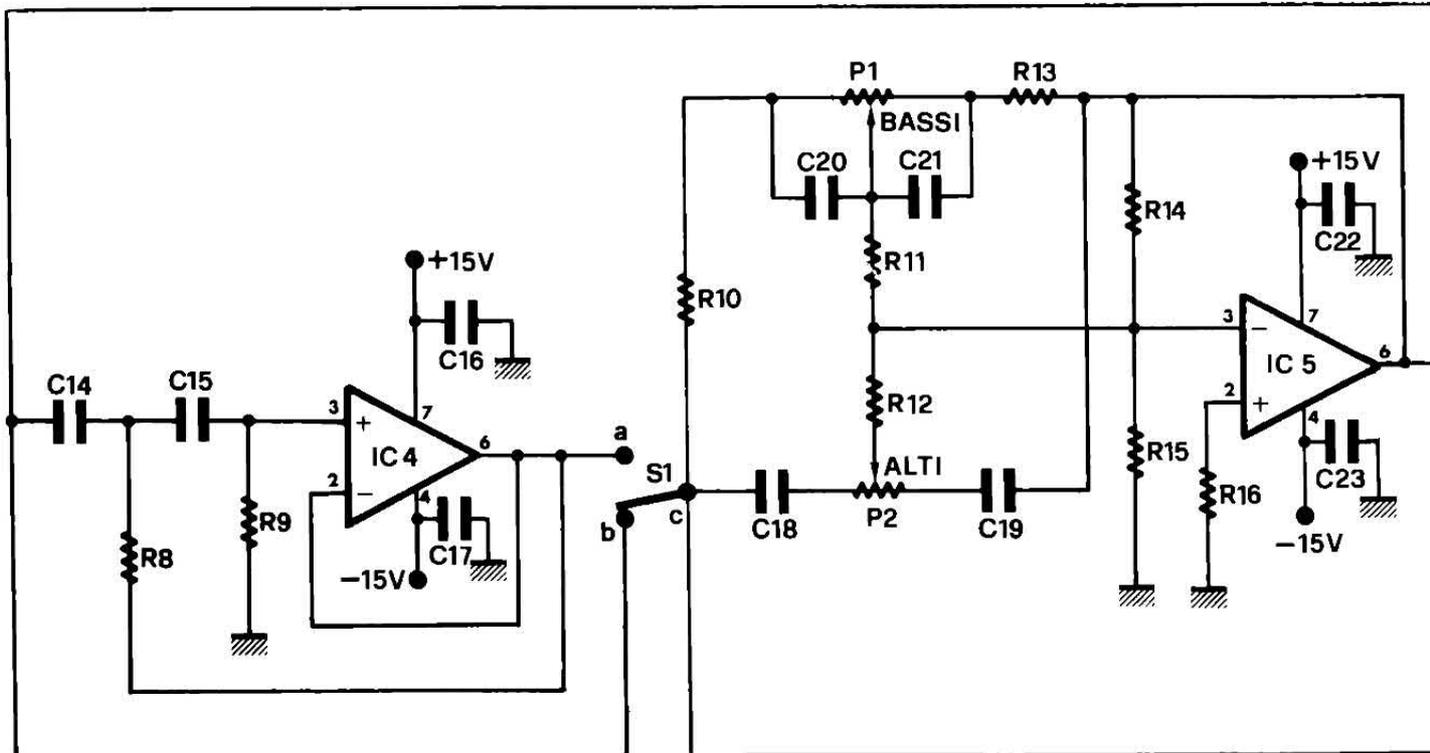
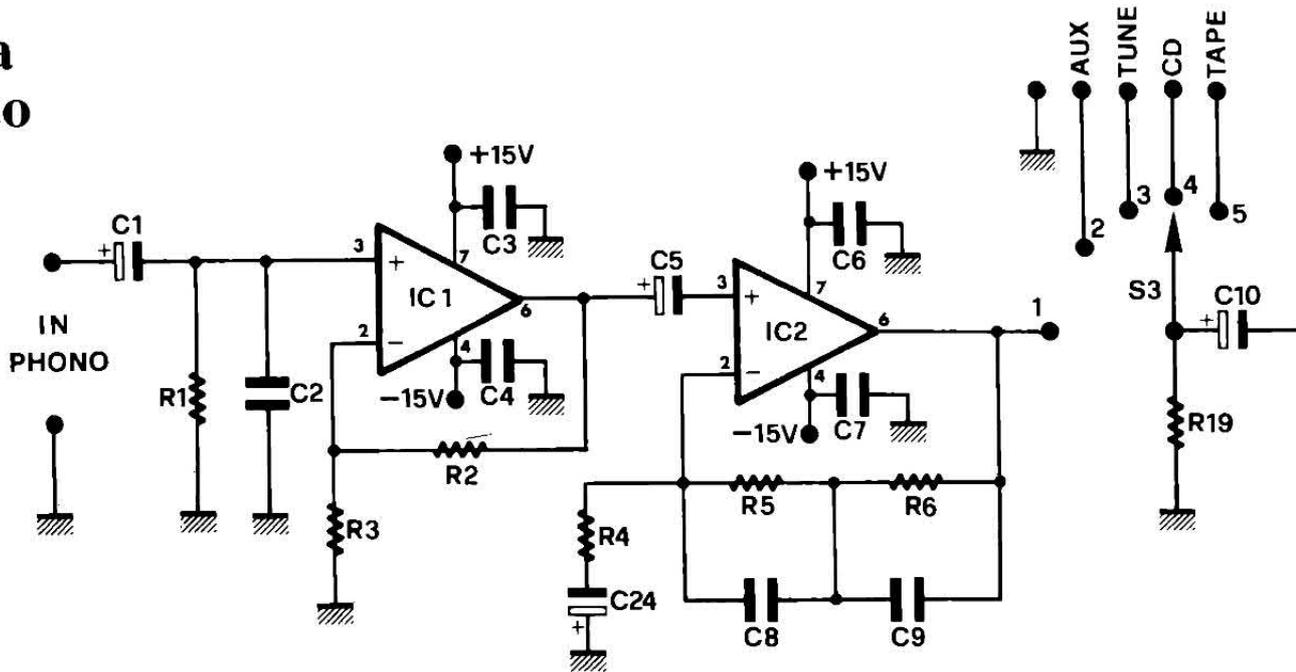
Esaminiamo del pre lo schema elettrico generale.

SONY
DYNAMIC STEREO HEADPHONES
MDR-CD999
for Digital
PAT METHE
EARL KLUGH

CARATTERISTICHE TECNICHE

Max ampiezza ingressi alto livello	26 Vpp. (9.2 Veff)
Max ampiezza ingresso basso livello	220 mVpp (80 mVeff)
Max segnale in uscita	26 Vpp (9.2 Veff)
Sensibilità ingresso phono	0.75 mV per 1 volt d'uscita
Impedenza d'ingresso basso livello	100 kohm su 180 pF
Impedenza d'ingresso alto livello	5 Mega ohm
Banda passante a —3 dB	2 - 100.000 Hz
Distorsione tipica	inferiore allo 0.05%
Controllo toni bassi	+ o — 8 dB
Controllo toni alti	+ o — 8 dB
Impedenza d'uscita	inferiore 300 ohm
Egualizzazione RIAA	+ o — 0.5 dB
Rapporto segnale/rumore (S/N)	sup. 90 dB alto liv. (sup. 80 dB basso livello).

Il segnale entrante in C1, va sul piedino 3 di IC1 (ingresso non invertente) ed esce dal pin 6 amplificato di 21 dB (undici volte in tensione). Il secondo integrato, IC2, provvede ad amplificare il segnale di altri 21 dB alla frequenza centrale di 1.000 Hz ed effettua inoltre l'equalizzazione secondo le norme RIAA, con il ripristino delle condizioni antecedenti l'incisione del pezzo, con l'esaltazione delle basse frequenze e l'attenuazione delle alte.

Questa operazione viene svolta dalla rete compensatrice formata da R5-C8 e R6-C9, inserita nel

schema elettrico

circuito di controreazione, tra pin 6 e pin 2 di IC2.

Il segnale uscente dal pin 6 di IC2 è quindi di ampiezza 121 volte (42 dB) superiore al segnale d'ingresso (pin 3 di IC1) ma ha con esso medesima fase.

LO STADIO SEPARATORE

Il segnale viene trasferito mediante il deviatore S3 sul pin 3 di IC3 che svolge la funzione di stadio separatore. Sulla sua uscita avremo un segnale della medesima ampiezza ed in fase con quello d'ingresso (pin 3 di IC3).

In sostanza abbiamo cioè un adattatore: elevata impedenza d'entrata (intorno ai 5 mega ohm) ed una bassissima impedenza d'uscita. Lo stadio successivo (IC4) svolge la funzione di filtro «passa alto di secondo ordine» (filtro VCVS ossia generatore di tensione controllata: voltage controlled voltage source). Le frequenze sotto i 16 Hz vengono attenuate con una pendenza di 12 dB per ottava.

Il dimensionamento della rete compensatrice C14-R8 / C15-R9 determinano la pendenza e la frequenza di taglio del filtro.

Con il deviatore S1 si ha la possibilità di escludere detto filtro. Ma la sua utilità è da ritenersi proverbiale soprattutto in quelle situazioni in cui il giradischi o il tuner è alla mercè di bambini. Possono esserci urti o errate manipolazioni, situazioni queste assai pericolose che determinano l'insorgenza di frequenze sub-soniche (non avvertibili quindi normalmente) di notevole ampiezza che sommandosi al segnale musicale determinano una situazione pericolosissima di clipping che è spesso causa del danneggiamento dei tweeter.

Il filtro sub-sonico, pertanto si consiglia caldamente di mantenerlo sempre inserito, non si sa mai.

L'integrato IC5 provvede alla manipolazione del segnale: attraverso P1 si regolano le basse frequenze con intervento attivo sotto i 350 Hz; con P2 si regolano le alte frequenze con intervento sopra i 2500 Hz. L'escursione massima del controllo dei toni è di +/— 8 dB. Si potrebbe obbiettare che dette variazioni sono un po' deboluccie.

Il fatto è che, oltre gli 8 dB, il sound cambia notevolmente. Cosa che non è molto bella, diciamo noi puristi e adoratori della musica originale!

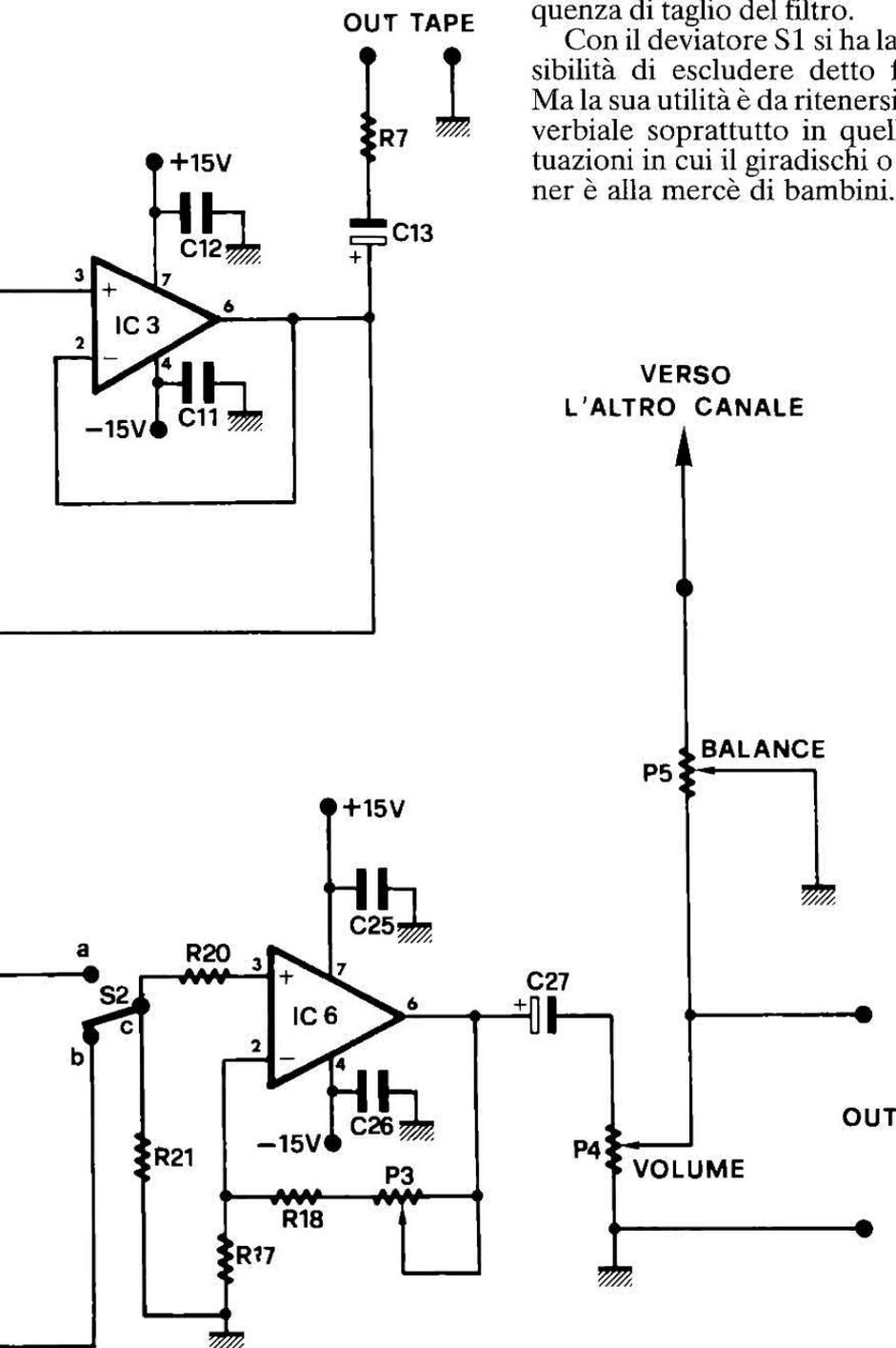
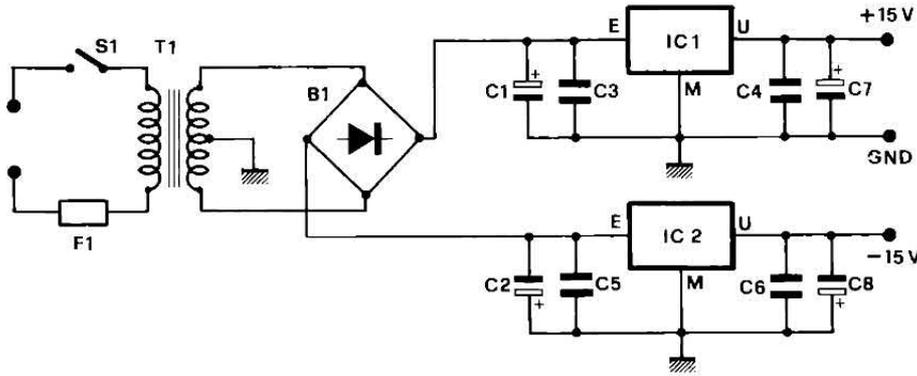
Anche per questo stadio è ovviamente prevista la sua esclusione attraverso il deviatore S2.

LE NOVITÀ DA NOTARE

Il segnale uscente da IC5 entra infine nell'ultimo stadio detto «l'ampli di linea». Esso presenta due novità di grande interesse.

La prima è rappresentata dalla possibilità di regolare la sensibilità dell'integrato mediante il potenziometro esterno P3, posto nel circuito di controreazione, tra pin 6 e pin 2. La sua regolazione permette l'amplificazione del segnale dal valore unitario al valore di 11 volte in tensione (21 dB).

Questo modo di operare lo possiamo così interpretare: una minore amplificazione dell'integrato (minima sensibilità) permette l'accettazione di segnali molto ampi (es. uscita CD che è tipicamente non inferiore a 2 Veff).

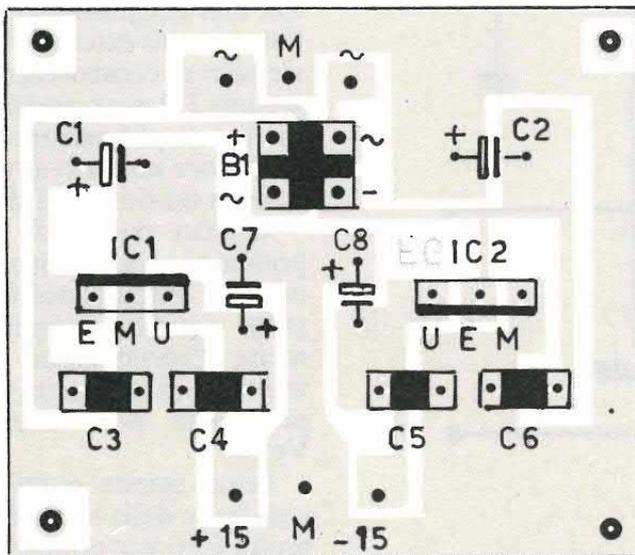
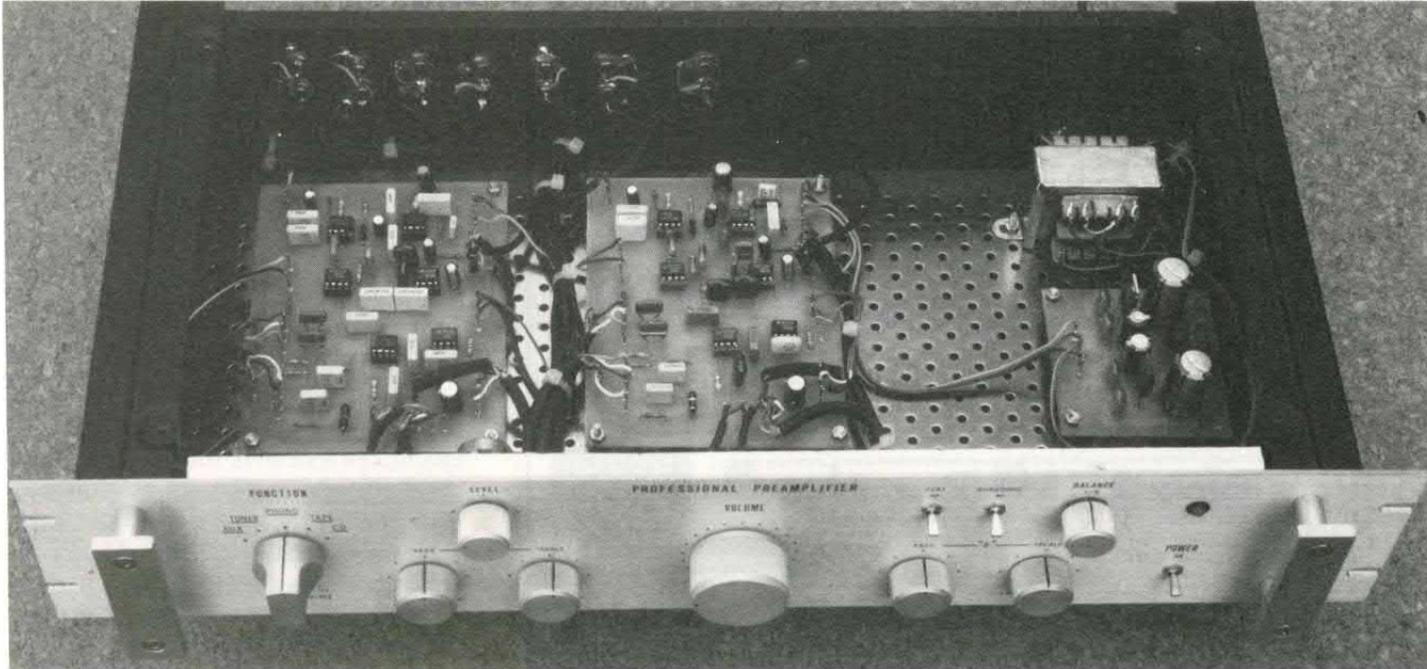
Senza questa possibilità di regolazione della sensibilità, segnali molto forti verrebbero amplificati

l'alimentazione

di 11 volte e nel caso del CD avremo in uscita ben 11 x 2 Veff = 22 Veff situazione assolutamente non riproducibile fisicamente poiché il massimo valore di tensione ricavabile dall'integrato, con alimentazione a +/− 15 V è di 9.22 Veff (come conseguenza avremo in uscita un segnale altamente distorto).

Si intuisce dunque la notevole importanza di questo potenziometro che va regolato in funzione del livello della fonte in ingresso. In generale il problema esiste solo per il giradischi digitale con i suoi 2 Veff d'uscita; per le altre fonti il problema non sussiste essendo il livello: medio della tensione d'uscita generalmente non superiore ai 200 mVeff.

La seconda novità riguarda l'inserimento del potenziometro del volume direttamente sull'uscita anziché prima dello stadio di linea: soluzione questa che si è resa necessaria perché ci permette di superare in parte uno dei grossi problemi che affligge l'hobbista non molto esperto e cioè il rumore dovuto ad imperfette procedure di cablaggio dei fili schermati di massa.

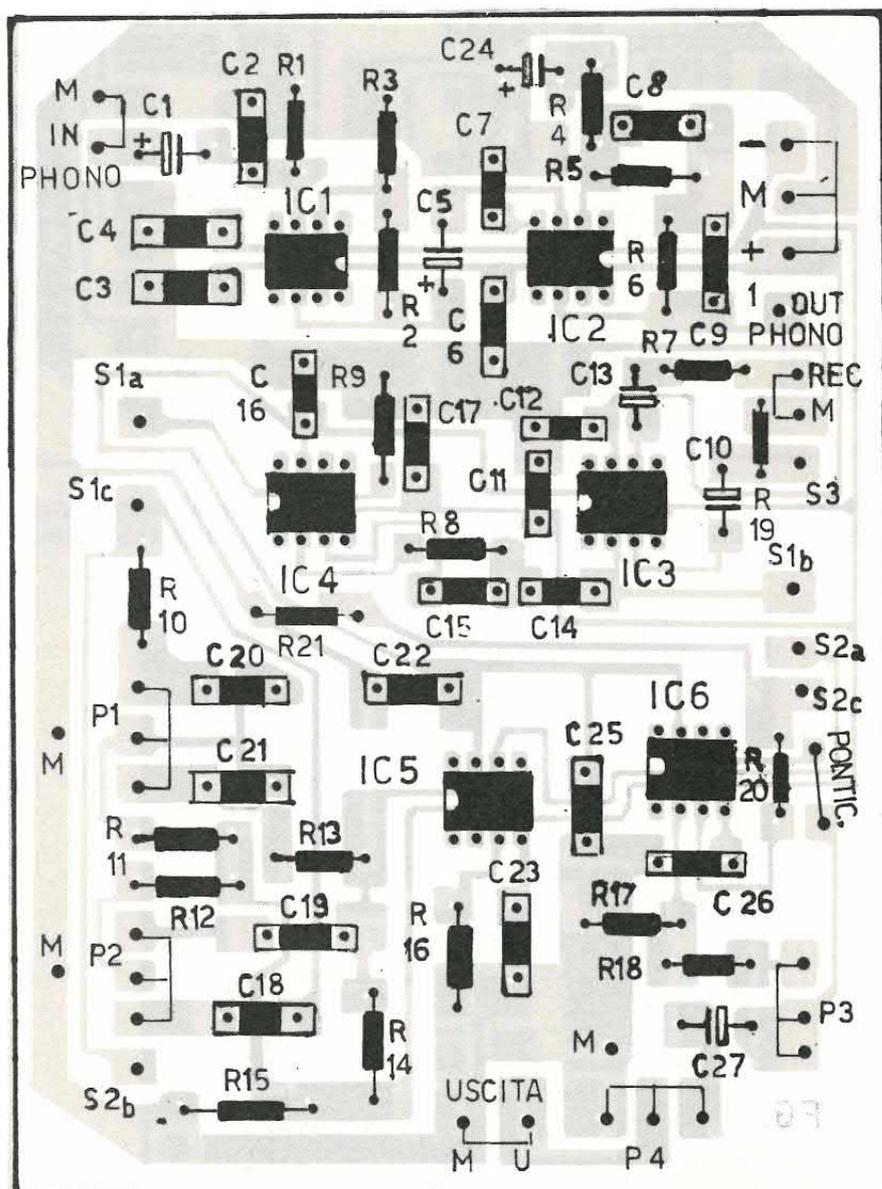
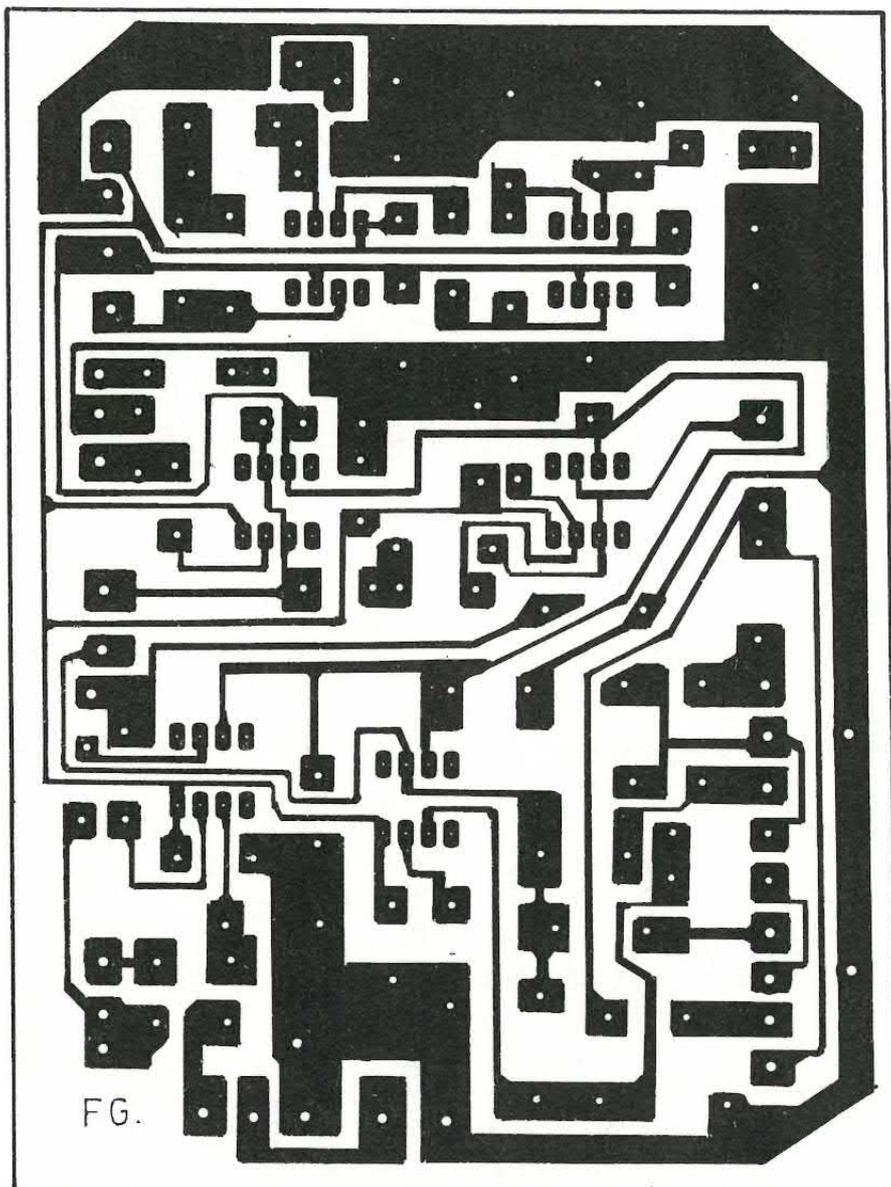
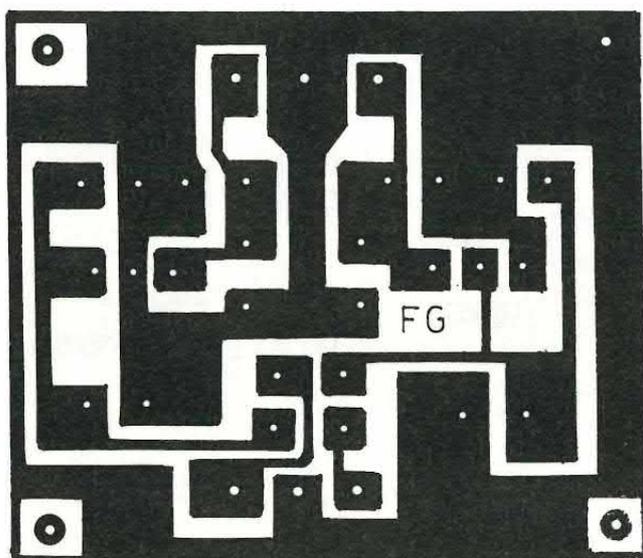
COMPONENTI

[UN CANALE]
R1 = 100 kohm 1/4 W
R2 = 47 kohm 1/4 W
R3 = 4.7 kohm 1/4 W
R4 = 1 kohm 1/4 W
R5 = 180 kohm 1/4 W
R6 = 8.2 kohm 1/4 W
R7 = 18 kohm 1/4 W
R8 = 180 kohm 1/4 W
R9 = 180 kohm 1/4 W
R10 = 22 kohm 1/4 W
R11 = 10 kohm 1/4 W
R12 = 33 kohm 1/4 W
R13 = 22 kohm 1/4 W
R14 = 3 megaohm 1/4 W
R15 = 47 kohm 1/4 W
R16 = 3.9 kohm 1/4 W
R17 = 1 kohm 1/4 W
R18 = 150 ohm 1/4 W
R19 = 5 megaohm 1/4 W
R20 = 820 ohm 1/4 W
R21 = 3 megaohm 1/4 W
P1 = 47 kohm potenziom. lineare
P2 = 470 kohm potenziom. lineare

P3 = 10 kohm potenziom. lineare
P4 = 100 kohm pot.log. doppio
P5 = 100 kohm pot.lin. semplice
C1 = 4.7 µF elett. 25 V
C2 = 180 pF ceramico
C3 = 47 nF poliestere
C4 = 47 nF poliestere
C5 = 47 µF elett. 25 V
C6 = 47 nF poliestere
C7 = 47 nF poliestere
C8 = 33 nF poliestere
C9 = 10 nF poliestere
C10 = 4.7 µF elett. 25 V
C11 = 47 nF poliestere
C12 = 47 nF poliestere
C13 = 22 µF elett. 25 V
C14 = 47 nF poliestere
C15 = 47 nF poliestere
C16 = 47 nF poliestere
C17 = 47 nF poliestere
C18 = 1.5 nF poliestere
C19 = 1.5 nF poliestere
C20 = 33 nF poliestere
C21 = 33 nF poliestere
C22 = 47 nF poliestere

Questo rumore sarà presente ai capi del potenziometro di volume P4 (generatore intrinseco di «noise») e se dopo tale componente troviamo lo stadio di linea, capite bene che detto rumore sarà presente anche in uscita e con ampiezza uguale al valore originario moltiplicato per il coefficiente di amplificazione dello stadio di linea. Nel nostro caso la cifra di rumore assumerebbe un ampiezza dieci volte superiore al valore d'origine.

Un altro valido motivo della

C23 = 47 nF poliestere
C24 = 47 µF elett. 25 V
C25 = 47 nF poliestere
C26 = 47 nF poliestere
C27 = 47 µF elett. 25 V
IC1 = LF 356 o TL 071
IC2 = LF 356 o TL 071
IC3 = LF 356 o TL 071
IC4 = LF 356 o TL 071
IC5 = LF 356 o TL 071
IC6 = LF 356 o TL 071

[ALIMENTATORE]
C1 = 2200 µF elett. 35 V
C2 = 2200 µF elett. 35 V
C3 = 100 nF poliestere
C4 = 100 nF poliestere
C5 = 100 nF poliestere
C6 = 100 nF poliestere
C7 = 220 µF elett. 25 V
C8 = 220 µF elett. 25 V
IC1 = µa 7815
IC2 = µa 7915
B1 = ponte 1 a 100 V
T1 = trasformatore 15 VA
secondario: 15-0-15 V
primario: 220 V
F1 = fusibile 100 mA

lato rame stampati

Il nostro circuito prevede due piastre stampate delle quali qui forniamo la traccia in misura reale. Ricordare di collegare a massa le calze schermate dei collegamenti dei potenziometri.

scelta operata consiste nell'inconveniente prodotto dai cattivi cablaggi che in situazioni estreme sono causa diretta del tipico fenomeno che, anche col potenziometro del volume chiuso verso massa, si continua ad udire del segnale in uscita (leggi altoparlanti).

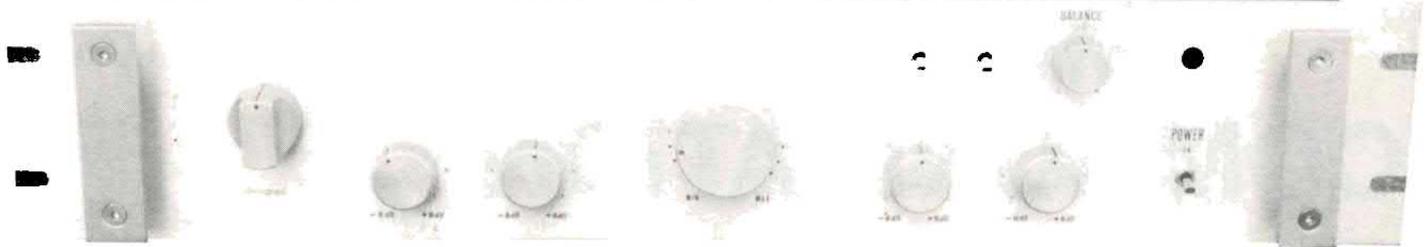
Se detto potenziometro si trova a valle dello stadio di linea anche questa possibilità viene automaticamente elusa. C'è da aggiungere che questa tecnica è spesso adottata nelle realizzazioni «Hi-End» perché permette di ridurre a cifre veramente insignificanti il rapporto segnale/rumore (S/N).

LOGICA CIRCUITALE

Per ottenere un buon «sound» non è sufficiente usare della componentistica di altissimo livello; se questa, infatti, è inserita in un circuito dalla logica circuitale modesta, anche il risultato ottenuto sarà mediocre.

Quel che determina gran parte della bontà del suono è una buona «progettazione», ad essa si può attribuire l'80-85% del successo di un buon «sound». Sulla percentuale rimanente, per circa il 10% si può ritenere determinante la scelta di una accurata componentistica, ma questa da sola non può evidentemente essere sufficiente a fare di un normale schema un ottimo progetto.

Inversamente, con componentistica di medio livello (caso nostro) e sfruttando al massimo le potenziali capacità del progetto, siamo stati in grado di ottenere un preamplificatore che rispetta criteri e caratteristiche di tipo professionale.

Vediamo, comunque, nel particolare alcuni dei criteri adottati che ci hanno permesso di ottenere un preampli dal sound «Hi-End»:
1) per lo stadio phono sono stati utilizzati due integrati per avere un'amplificazione complessiva di 121 volte, quando normalmente viene utilizzato un solo integrato, e ciò a tutto vantaggio del rapporto S/N. E bene sottolineare che per ottenere cifre di rumore insignificanti l'integrato non deve avere un'amplificazione superiore alle 30-40 unità.

2) la possibilità di escludere il controllo di toni ed il filtro sub-sonico, permette al segnale una via più breve a tutto vantaggio della fedeltà del suono che, trovando una via più diretta e senza manipolazioni (toni filtri ecc.), ha meno possibilità di incorrere in alterazioni o distorsioni.

Facciamo comunque notare che il nostro controllo di toni si discosta alquanto dalla logica dei comuni filtri commerciali.

Vediamone il perché: la sua azione è attiva per le frequenze sotto i 350 Hz, attraverso P1, e per le frequenze sopra i 2500 Hz attraverso il potenziometro P2.

Le frequenze comprese tra 350 e 2500 Hz non vengono praticamente amplificate. Da ciò deduciamo che abbiamo creato una particolare situazione che ci permette di avere il controllo, con un semplice artificio, anche delle medie frequenze!

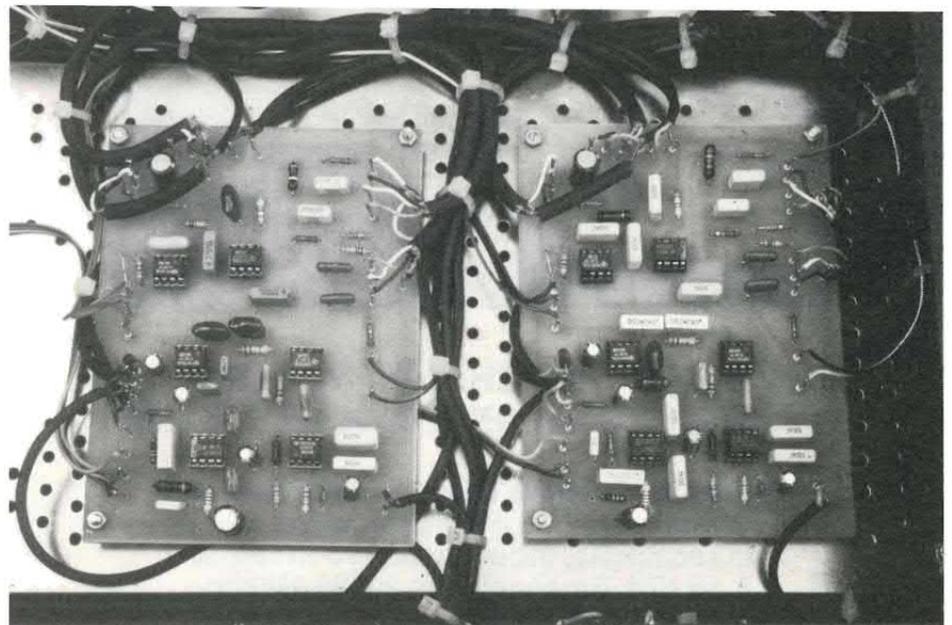
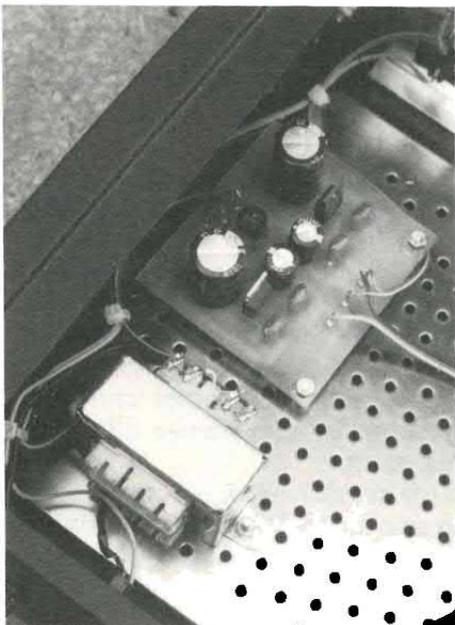
Infatti modificando i toni alti e bassi rispettivamente o simultaneamente è come se modificassimo i toni medi rispetto ai primi due.

Questa situazione ci conduce a tre ben precisi risultati.

a) abbiamo un controllo di toni che fisicamente dispone di due soli comandi di regolazione (bassi ed alti) ma che praticamente agisce come un controllo a tre vie (bassi-medi-alti).
b) la riduzione delle basse ed alte frequenze rispettivamente o simultaneamente produce automaticamente un esaltazione delle medie tra 350 e 2500 Hz e ciò equivale ad avere, in pratica, un controllo variabile di «presenza».
c) l'accentuazione rispettivamente (o simultanea) dei bassi e degli alti produce, viceversa, un attenuazione delle medie frequenze; si riproduce quindi la tipica situazione del principio su cui si basa il controllo di «loudness» variabile.

Le difficoltà del montaggio della piastra amplificatrice sono veramente ridotte al minimo: è sufficiente infatti fare particolare attenzione alla polarità degli elettrolitici e dei sei integrati, per avere un esito positivo.

Di ben altro spessore sono invece le difficoltà che incontrerete nella procedura di cablaggio dei collegamenti che dalla piastra amplificatrice vanno alle uscite potenziometri ed ai cinque ingressi posti sul pannello posteriore ed anteriore del mobile, nonché i collegamenti che vanno al selettore degli ingressi (S3).

Ricordare che:

Il pannello posteriore: isolare le boccole d'uscita dalla carcassa del mobile. Utilizzare per quanto possibile fili schermati per evitare noise fastidiosi.

— le boccole «pin» d'ingresso e d'uscita devono essere isolate dalla carcassa del mobile;
— i circuiti stampati amplificatori devono essere isolati dalla massa del mobile;
— il circuito stampato dell'alimentatore deve essere collegato alla massa del mobile in un solo punto;
— i potenziometri vanno collegati con del filo schermato; la calza schermata va collegata alla presa massa del circuito stampato, presente in prossimità dei collegamenti dei potenziometri ma le carcasse dei potenziometri non vanno, invece, collegate a massa;
— tutti i collegamenti vanno eseguiti con del filo schermato ad eccezione di quelli che vanno ai deviatori S1 ed S2.

Se non si adottano queste particolari precauzioni, anche se in sede di progetto abbiamo previsto delle efficaci soluzioni per contenere il rumore, il risultato finale conterrà molto... noise!

Prima di concludere bisogna fare una importante precisazione a proposito dell'ingresso phono. Lo stadio è dimensionato per essere interfacciato con testine MM (magnete mobile).

La notevole sensibilità dell'ingresso phono (basta infatti una tensione di soli 0.75 mV per ottenere in uscita un volt) lo rende adattabile anche per le testine MC (moving coil) il cui livello d'uscita è notoriamente molto basso.

Nell'eventualità ci si orienti per la testina MC è necessario operare due varianti:
— sostituire R1 (da 100 Kohm) con una resistenza del valore di 100-150 Ohm;
— sostituire C2 (da 180 pF) con un condensatore del valore compresto tra 4700 e 10000 picoF.

Per alimentare il circuito è necessaria una tensione di +/— 15 volt rispetto alla massa. Allo scopo è sufficiente utilizzare i soliti integrati stabilizzatori che provvedono efficacemente alla stabilizzazione.

Il trasformatore è un componente da 15 VA con secondario a presa centrale da 15-0-15 volt.

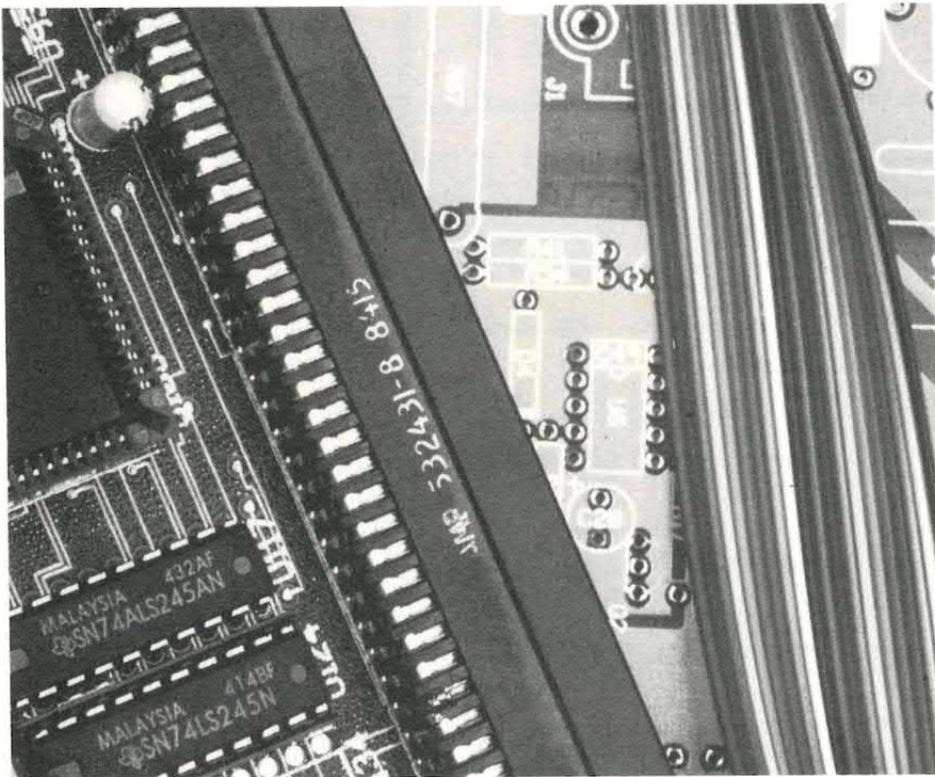
□

ONTRON ELETTRONICA
CASELLA POSTALE NX 16005
20158 MILANO
TEL. 02/66200237
VENDITA DIRETTA VIA CIALDINI 114 MILANO
ONTRON
VENDITA PER CORRISPONDENZA MATERIALE ELETTRONICO NUOVO E SURPLUS
ORDINE MINIMO 30000 I PREZZI SONO SENZA IVA 19% PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO A RICEVIMENTO MERCE SPESE DI IMBALLO A NOSTRO CARICO SPESE DI SPEDIZIONE A CARICO DEL COMMITTENTE.
SI ACCETTANO ORDINI PER LETTERA O PER TELEFONO 02-66200237
CUSCINETTI A SFERE X ROBOTICA
DIAMTRO ESTERNO X INTERNO X SPESSORE
4 x 1 x 2,2 MM L 4500
6 x 2 x 2,2 L 4000
8 x 3 x 3 L 3000
10 x 3 x 4 L 2000
13 x 4 x 5 L 2000
13 x 5 x 4 L 2000
15 x 5 x 5 L 2500
16 x 5 x 5 L 2500
16 x 6 x 4 ALBERO X BILANCERI L 2500
16 x 6 x 5 L 3000
19 x 6 x 6 L 3000
22 x 7 x 7 L 3500
22 x 8 x 7 L 3500
24 x 9 x 7 L 3500
26 x 9 x 8 L 4000
26 x 10 x 8 L 4000
28 x 12 x 8 L 4500
30 x 10 x 9 L 5000
TRASFORMATORI PRIM. 220V
6 V 1 A L 3000
6 V 2 A L 4500
12 V 0,7 A L 4500
12 V 0,9 A L 5000
19 V 2 A L 5500
5+5-20+20 0,7A L 4000
12+12-8-25 3A L 8000
5-9-14-28 15A L 15000
35+35 V 15 A L 17000
VARIAC
0-60 V 1,2 A L 15000
0-60 V 2,5 A L 20000
0-60 V 5 A L 38000
KIT NINI TRASFORMATORE CON LAMIERINI E CARTOCCIO
16 x 12 x 10 L 2000
16 x 16 x 11 L 2500
25 x 18 18 L 3500
FERRITI
TORROIDALE 17X10X7 L 2000
OLLA Ø 11 U 1300 L 1400
OLLA Ø 14 U 220
U 1300
U 1400 L 1500
ROCCHETTO L 200
OLLA Ø 18 U 150 L 3000
CILIDRICA 10x61 L 3500
INPEDENZA 37 mH L 1000
BOBINA AEREA Ø 77 L 800
MAGNETI 6x8x10 L 800
Ø 8x10 L 1000
STRUMENTI A INDICE METRIX
5-50 AMP. 96x96 9500
125 uA 43x13 4500
VU METER 45x15 1200
100 CONDENSATORI MISTI ALTA TENSIONE 2500
25 CONDENSATORI 0,1 uF 250 V 2000
4 RESISTENZE 36 OHM 25 W IN ALLUMINIO 2000
30 DISSIPATORI PER TO 18 2500
4 DISSIPATORI IN ALLUMINIO PER TO 05 2500
4 DISSIPATORI IN ALLUMINIO PER TO 220 2000
10 CIRCUITI IBRIDI CON PREAMLI-FILTRI 2500
40 MEDIE FREQUENZE MISTE 2000
5 PULSANTI 2 SCANBI 4 A 2000
4 PULSANTI Ø 35 4A 2000
2 INTERRUTTORI DOPPI 220 V CON SPIA 2000
4 PORTA LAMPADA SPIA ROSSA 0 15 2000
3 CONDENSATORI VARIABILI A MICA 2000
4 LAMPADINE 50 V 10 W Ø 25 2000
30 FERMA CAVI IN ALLUMINIO Ø 14 2000
20 BLOCCA MULICAVI 12 CM 2000
5 FLEX STRIP PASSO 2,54 15 CAPI 2000
4 FLEX STRIP PASSO 2,54 24 CAPI 2000
3 FLEX STRIP PASSO 2,54 28 CAPI 2000
2 MAMMUT 15 CAPI Ø 4 2000
5 TRASFORMATORI AD IMPULSI PER TRIAC 2000
8 POTENZIOMETRI MISTI 2000
4 POTENZIOMETRI SLIDER MISTI 2000
20 PASSA CAVI IN GOMMA 2000
1 FUSIBILE DINAMICO MAX 25 KG 2000
1 KG VETRONITE MISTA DOPPIA MONO FACCIA L 10000
1 KG BACHELITE MONOFACCIA L 6000
1 KG ACIDO PERCLORUROFERRICO X C.S. L 3500
0,5 KG STAGNO 3 MM 3 ANIME L 15000
TRAPANINO PER CIRCUITI STAMPATI INVOLUCRO METALLICO PINZE INTERCAMBIABILI DA 0,7 A 2,5 MM 12V L 12500
LAMPADA NEON UV PER CANCELLAZIONE EPROM 8W L 35000
LAMPADA NEON BIANCA 6W L 1500
LAMPADA FARETTO 300W 35x L 10000
PORTA LAMPADA EDISON 300W CERAMICA L 2500
CAVO AUDIO Ø 17 CON 25 POLI SCHERMATI SINGOLARMENTE L 5000 AL MT.
CAVO AUDIO Ø 16 " 6 " " " L 3500 " "
VENTILATORI ASSIALI DI RAFFREDDAMENTO C.A.
L x L x H PORTATA IN LITRI AL SECONDO L 110v L 220v
80 80 39 METALLO 16 8000 16000
120 120 38 PLASTICA 49 7000 14000
120 x 120 x 38 METALLO 54 8000 16000
CONDENSATORE PER POTER UTILIZZARE VENTOLA DA 110 V SU 220 V L 500
250 x 110 x 98 VENTILATORE TANGENZIALE IN METALLO 70 L/S 18000
MOTORI PASSO PASSO
Ø H Ø ALBERO PASSI/GIRO FASI OHM VOLT COPPIA N/CM L
26x20 2 26 4 55 12 1 7000
35x21 2 24 4 70 12 2,6 8000
42x22 3 28 4 50 15 5 8500
57x25 6 48 2 12 12 9,5 9000
57x25 6 48 2 61 12 11 9500
57x48 6 48 4 7,5 9 16 12000
39x32 5 100 2 39 4 16 13500
39x32 5 200 2 37 7,4 18 14000
39x31 5 400 2 10 4,2 19 19500
42x32 5 200 4 34 12 21 16000
57x38 6 200 2 3 3 21 16000
57x40 6 200 2 33 11 25 17000
57x40 6 200 2 27 8 29 19000
57x50 6 200 2 2,5 35 38 21000
57x51 6 200 2 2,2 2,4 38 21000
57x81 6 200 2 2,2 4,2 80 26000
87x62 10 200 4 4,6 6 110 38000
51x76 8 ALBERO CON VITE SENZAFINE 10 20 10 18000
ZOCCOLI PER INTEGRATI
4+4 L 400
9+9 L 750
12+12 L 900
14+14 L 1000
20+20 L 1800
ZOCCOLI PER VALVOLE
SECTAL L 500
OCTAL L 1200
NOVAL L 750
SOLENOIDE 12V 13x16x29 L 1500
SOLENOIDE 12V 31x27x43 L 3000
FILTRO RETE 220V 2,5A L 2000
FILTRO RETE 220V 15A L 5000
FILTRO 1,2A CON INTERRUL 3500
OPTOELETTRONICA
LED ALTA LUMINOSITA 1,5MM ROSSO O VERDE L 300
LED ROSSO 5MM O 3MM L 180
LED 5x2,5MM ROSSO, VERDE, GIALLO L 300
LED 5x5 VERDE L 400
LED 3MM INFRAROSSO L 1000
LED LAMPEGGIANTE 5-7 V L 1200
FOTOEMETTITORE INFRAROSSO TIL 31 L 1500
FOTOTRANSISTOR FPT 100 L 2000
FOTOTRANSISTOR L14G3 L 500
FOTOCOPPIA A FORCELLA FINESTRA 3,5MM L 2000
FOTOCOPPIA A FORCELLA " " 8,5MM L 3000
DOPPIA FOTOCOPPIA A RIFLESSIONE PREAMPLIF. L 4500
DISPLAY GAS ARANCIONE 12 CIFRE CON ZOCCOLO L 3500
100 LED ROSSI 5 MM L 12000
CELLA SOLARE 0.5V 2A L 15000
SCHEDA CONTROLLO MOTORI PASSO PASSO IN KIT PER MOTORI FINO A 0,5 A PER FASE MAX 16 V CON OSCILLATORE INTERNO E COMANDO MANUALE O INTERFACCIAMENTO COMPUTER UTILIZZA IC MC 3479 REGOLAZIONE CON SISTEMA MANUALE VELOCITA PASSI MOTORE, MEZZO PASSO, INVERSIONE ROTAZIONE, BLOCCO MOTORE, RIFERIMENTO POSIZIONE L 25000 SOLO IC MC 3479 L 15000
SCHEDA CONTROLLO MOTORI PASSO PASSO CON INTERFACCIA DI PILOTAGGIO TRAMMITE MICROPROCESSORE O SEMPLICI IMPULSI TTL PER APPLICAZIONI DI ROBOTICA INSEGUITORI ASTRONOMICI, PLOTTER ECC., UTILIZZA IC SGS L297-298 CHE COMANDANO MOTORI DA 2 O 4 FASI FINO AD UN MASSIMO 46 V 2 A DIMENSIONI 57x57 L 40000
ROBOTKIT 1 SCHEDA CONT. MPP 0,5 A + 1 MOTORE PP 39x32 200 PASSI + 1 SOLENOIDE 33000
MOTORI IN CORRENTE CONTINUA
PORTATA UTILE W | COPPIA MAX. N/CM | RENDIMENTO MAX. % | CAMPO DI ALIMENTAZIONE V | VELOCITA MAX. G' | DIMENSIONI Ø L MM | L
3,5 0,4 65 1-12 15000 34x25 5000
4 1 60 3-12 14000 28x32 6000
4,5 1,3 60 3-12 14000 25x39 7000
7 0,9 85 2-12 20000 26x42 15000
10 1,6 65 3-24 16000 31x48 9500
14 2,5 70 3-30 15000 31x50 13000
25 10 55 6-30 4500 47x85 16000
MOTORI IN CORRENTE CONTINUA CON GENERATORE TACHIMETRICO ASSIALE
4 1,4 60 6-24 10000 30x54 10000
25 10 55 6-30 4500 47x85 16000
9 DOPPIO CONTROLLO EFF. HALL 12 9000 35x48 9000
MOTORI IN CORRENTE CONTINUA CON RIDUTTORE DI GIRI AD INGRANAGGI
0,9 50 60 4-12 DA 7 A 80 38x28 14000
32 250 55 3-12 DA 12 A 120 50x160 20000
MOTORE IN CORRENTE CONTINUA CON ENCODER A DISCO CON FOTOCOPPIA RISOLUZIONE 3,5x DIM MOTORE 31x50 3-30 15000 19000
MOTORE CC CON ENCODER OTTICO AMPLIFICATO RISOL. 3,5x 3-30 31x45 23000
MOTORE " " " " IBRIDO 33x50 27000
MOTORI SPECIALI PER HARD DISK CON CONTROLLO VELOCITA MECCANICA DI PRECISIONE
CONTROLLO GIRI EFFETTO HALL 12 76x30 8000
CONTROLLO GIRI EFFETTO HALL 12 50x160 6000
MOTORE PER FLOPPY DISK BASSO PROFILO CON SCHEDA DI CONTROLLO 12V 10000
MOTORI IN CORRENTE ALTERNATA
110 V 35W 70x70 4000 220V 30W 70x70 L 8000
CONDENSATORI ELETTROLITICI ALTA TENSIONE
16 uF 500V L 2200 40+40 uF 250V L 1800
16+16 uF 500V L 4000 47+47 uF 250V L 2000
32+32 uF 450V L 4500 2 uF 260V L 650
15+15 uF 450V L 3800 5 uF 250V L 700
40+40 uF 350V L 3500
casella postale nx 16005 20158 MILANO
INTERRUTTORI A PULSANTE
2 TASTI DIPENDENTI 4 SC L 500
3 " INDIPENDENTI 2 SC L 700
3 " " DIPEN. 2 SC L 800
4 " " INDIP. 2 SC L 900
4 " " DIPEN. 2 SC L 9000
12 " DIPEN. 8 SC L 3000
INTERRUTTORE A PEDALE L 3000
PULSANTE A PEDALE
INTERRUTTORI A SLITTA
2 POSIZIONI 2 SCAMBI MINI L 400
2 " 2 " BIG L 500
3 " 2 " L 600
3 " 2 " L 1000
INTERRUTTORI A LEVETTA
2 " 2 " L 1800
2 " 4 " L 1500
2 " 8 " L 3200
220V 10A 1 CHIUSURA L 6500
220V 10A 2 CHIUSURE L 5000
FILTRO RETE 220V 2,5A L 2000
FILTRO RETE 220V 15A L 5000
FILTRO 1,2A CON INTERRUL 3500
tel. 02/66200237
PREAMPLIFICATORE AUDIO VALVOLARE BINSON
PE 602 M 4 CANALI L 70000
PE 602 M 6 L 90000
PE 602 M 8 L110000
ECHO A DISCO AUDIO BINSON
PE 603 M 120000
PE 602 TR 140000
ALTOPARLANTI
DIAMETRO 170 20W L 12000
260 45W L 25000
MECCANICA TASTIERA 5 OTTAVE PER ORGANO L 20000
UNITA REVERBERO A MOLLA 200 MM L 7500
UNITA REVERBERO A MOLLA 400 MM L 15000
TRASDUTTORI DI POSIZIONE LINEARE
TRASFORMATORE DIFFERERENZIALE A VARIAZIONE LINEARE SCHAEVITZ ENGINEERING 0,05% 3" L 120000
TRASDUTTORE DI DISLOCAZIONE LINEARE
SANGAMO SENSIB. 0,1MM DG 1CM DC L 145000
" AG 0,5CM TRAS.DIF L 130000
ENCODER OTTICO MONTATO SU MOTORE CC 12V L 45000
LETTORE CODICE BARRE CCD L 42000
LETTORE FOTODIODO PREAMPLI L 10000
MANOPOLE PER POTENZIOMETRI
DIAMETRO ALBERO DIAM. MAMOPOLA
6MM 17MM L 200
6 12 CROMATA L 300
8 X VARIAC 76 L 7000
SLYDER NERA L 500
SLYDER CROM. L 350
SENSORE DI PROSSIMITA INDUTTIVO
Ø 12 SENS. 20MM 8-50V L 24000
Ø 34 SENS. 40MM 10-55V L 30000
Z 80 CTC L 5000
Z 80 SIO L 10000
NE555SMD L 1200
QUARZO 13,875 MHZ L 2000
QUARZO 5,0688 MHZ L 500
OSCILLATORE QUARZO 7,68MHZ L 2000
OSCILLATORE QUARZO TERMOSTAB. 16MHZ L 6000
OSCILLATORE QUARZO 12,8MHZ VARIABILE L 8000
OSCILLAT.Q VARIAB
QUARZI CAMPIONE
124 KHZ L 65000 FILTRO MURATA
556,167 HZ L 25000 4,68 MHZ L 1000
108528 HZ L 18000 TOYOCOM 21,4 MHZ L 2000
SPINOTTI JACK 6MM METAL. MONO L 1200
" STEREO L 1500
" SCHERMATI AUDIO L 400
" OCTAL L 1500
" NOVAL L 1000
PRESE JACK 6MM MONO L 500
" " " STEREO L 750
" SCHERMATE AUDIO L 400

LABORATORIO

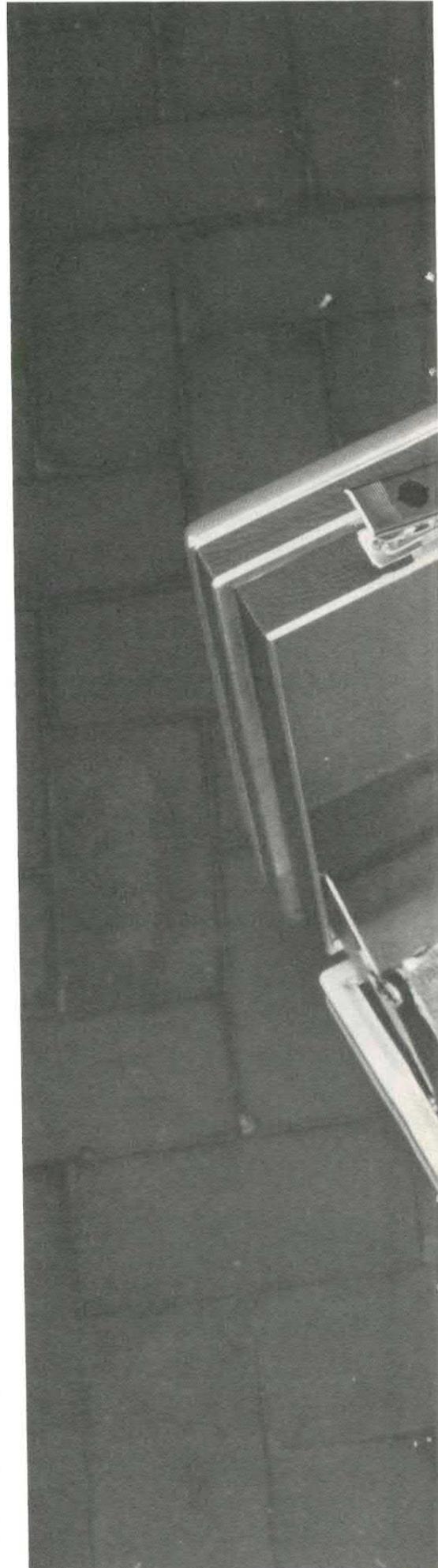
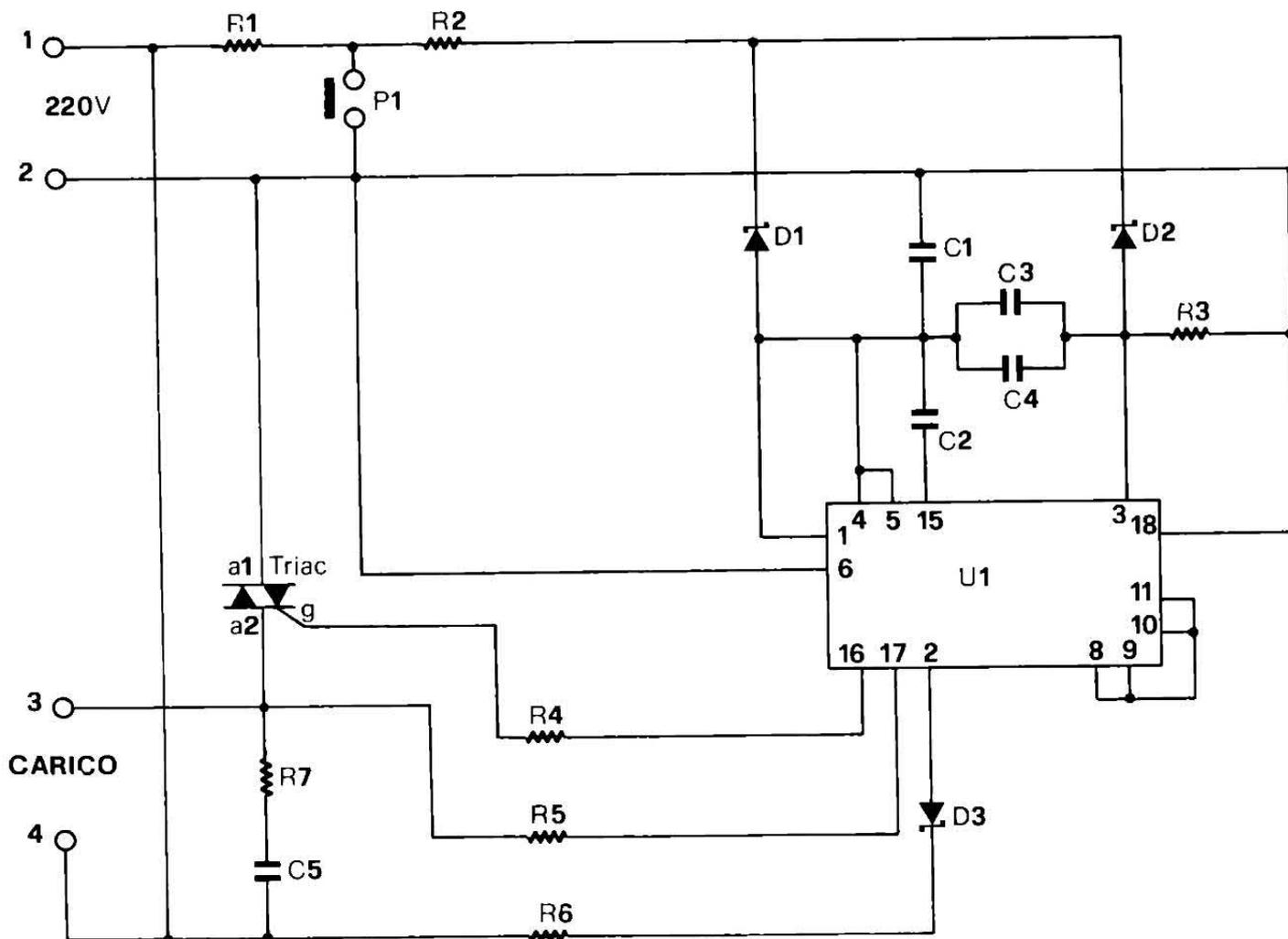
UN BROMOGRAFO 24 ORE

UN APPARECCHIO VERAMENTE FONDAMENTALE PER TUTTI I MONTAGGI. NESSUN PROBLEMA PIÙ PER REALIZZARE CON COMODITÀ E CON POCA SPESA QUALUNQUE BASETTA.

di MIRKO PELLEGRI

Come già promesso (vedi i fascicoli di marzo e di aprile sui quali abbiamo spiegato il possibile dei circuiti stampati) ecco, per quelli tra voi che ancora non sono perfettamente attrezzati in laboratorio, un progetto interessante da realizzare subito per risolvere definitivamente il problema delle basette e degli stampati in genere.

Quel che proponiamo è un bromografo: in sostanza una macchina che vi permetterà, partendo dalla traccia rame, di incidere basette perfette. Come nostra tradizione abbiamo scelto un look particolare: la realizzazione è stata pensata in modo che fosse interamente contenuta in una valigetta ventiquattrore. Per comodità, per pulizia, per eleganza.

Un progetto del genere in commercio esiste e ha il costo di circa mezzo milione. Il progetto che viene presentato ora in questa rivista ha un costo molto più contenuto anche se conserva una qualità sicura-

schema elettrico

Il circuito elettrico da realizzare. In parallelo al carico deve essere posta una resistenza (non disegnata) da 560 Kohm, 1/4 di watt.

mente professionale.

Per la realizzazione pratica di uno schema elettrico, occorre effettuare i collegamenti tra i vari componenti.

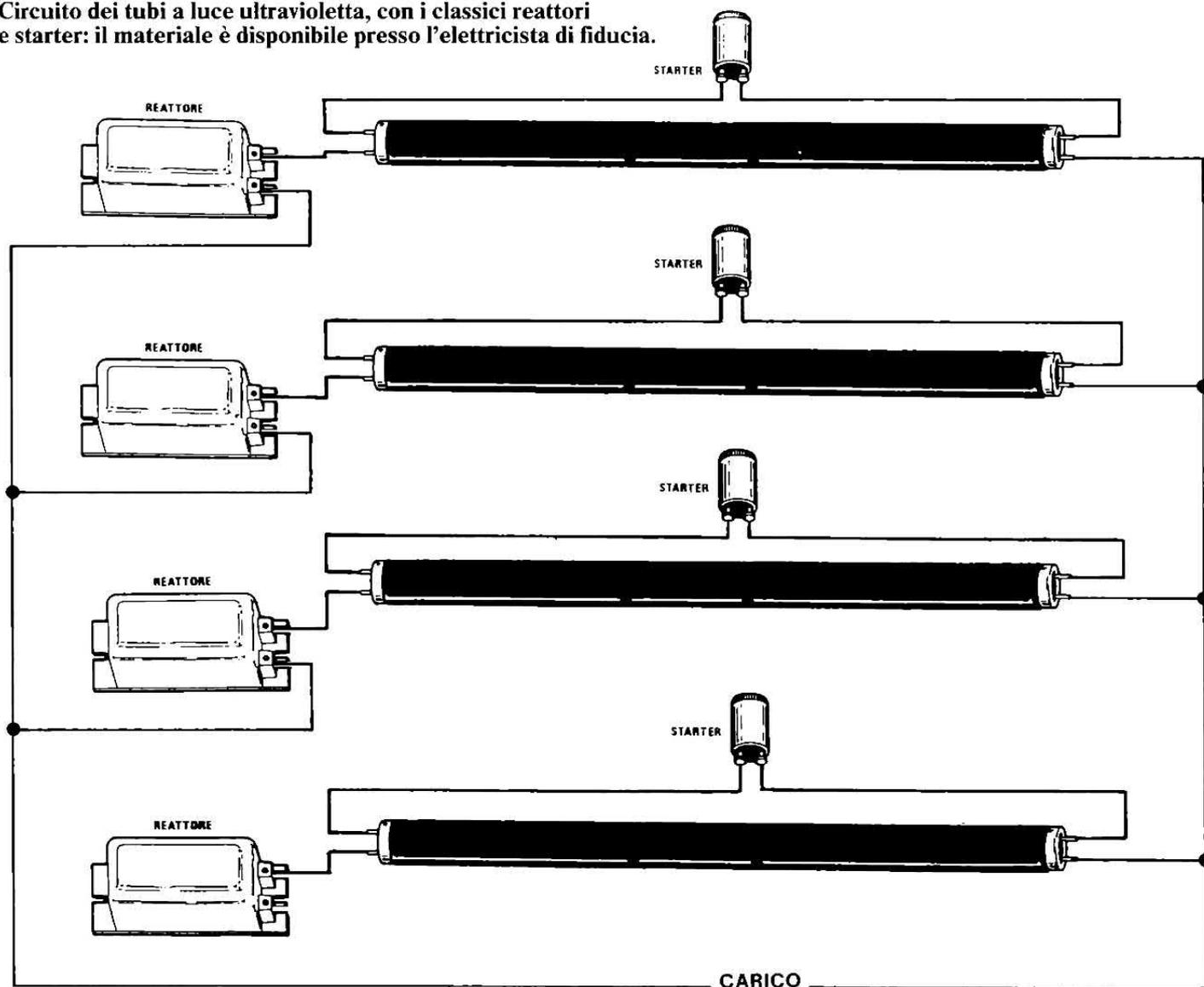
Se si effettuano mediante cablaggio, il tutto diventa complesso. Sorgono problemi di rumore, di masse mal collegate, di sconnessione dei cavetti ecc. Ci sarebbero poche possibilità di un funzionamento corretto. Per questi motivi si utilizza normalmente un circuito stampato che è costituito da una piastra di bachelite o di fibra di vetro, detta anche vetronite, ricoperta da uno strato di rame. Il procedimento, è noto, consiste nel lasciare le piste di rame necessarie, collegate convenientemente in base allo schema elettrico teorico, naturalmente con i relativi spazi per l'inserimento dei vari componenti elettronici.

Il led di segnalazione è stato da noi disposto presso la maniglia della valigetta ventiquattrore.

Il primo passo consiste nell'ottenere il disegno delle piste in scala 1:1. Si traccia inizialmente una bozza, disegnando a matita le piste di collegamento tenendo conto degli spazi per inserire i diversi componenti elettronici. Si devono possibilmente utilizzare componenti di tipo uguale per altezza e forma, perché sia possibile posizionarli agevolmente. I componenti si possono montare perpendicolarmente alla piastra, economizzando spazio.

IL CONTROLLO SEMPRE NECESSARIO

Verificato il bozzetto (cosa che si esegue confrontando e seguendo lo schema elettrico originale) si passerà a disegnare a china nera, su carta lucida i conduttori. Questo disegno è quello definitivo, e

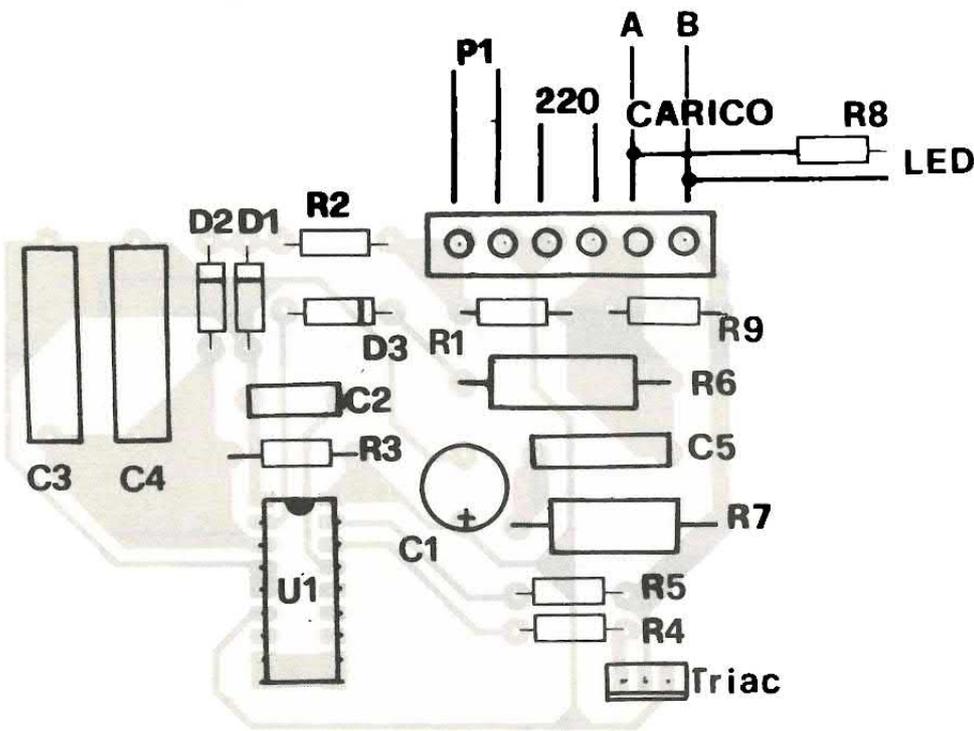
Circuito dei tubi a luce ultravioletta, con i classici reattori e starter: il materiale è disponibile presso l'elettricista di fiducia.

serve per il processo successivo che permette di ottenere il circuito stampato.

Occorre cautelarsi perché non esistano piste cortocircuitate o tracciate con poco inchiostro (si deve tener presente che la luce non deve passare attraverso i tracciati che costituiscono le piste e i punti di connessione.

È certo che l'esecuzione del disegno delle piste è abbastanza complesso, specie se il circuito elettrico è un po' complicato. Attualmente le pubblicazioni amatoriali o professionali forniscono già il disegno delle piste per i vari montaggi elettronici. In questo modo si evita un lavoro difficile.

Il bromografo presentato in queste pagine permette di realizzare circuiti stampati identici a quelli della rivista con la tecnica della fotoincisione. Per produrre i circuiti stampati con questa tecnica è necessario esporre alla luce ultravioletta le basette fotopresensibilizzate, interponendo il disegno eseguito su supporto trasparente (per convertire un master in scala 1:1 stampato su carta in un master su acetato o carta lucida si procede semplicemente

Uno dei tubi utilizzati: il costo, per un modello da appena otto watt, è decisamente esiguo.

il montaggio

Disposizione dei componenti sul circuito stampato di cui qui a destra diamo lo schema del tracciato in misura naturale.

COMPONENTI

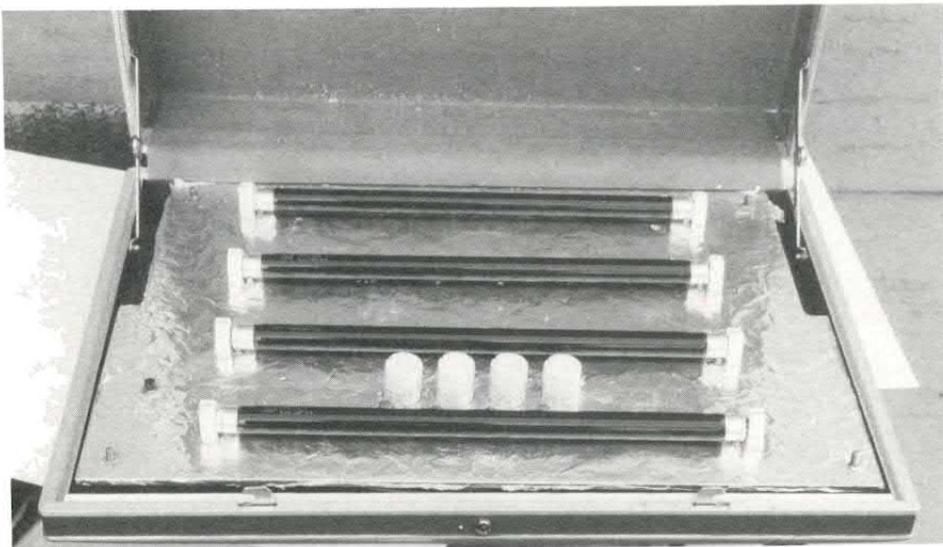
R1 = 220 Kohm
R2 = 680 Kohm
R3 = 82 Kohm
R4 = 47 ohm
R5 = 150 Kohm
R6 = 220 Kohm 2 watt
R7 = 100 Kohm 2 watt
R8 = 22 Kohm 2 watt
R9 = 560 KΩ 1/4 W
C1 = 220 mF elettr. 50V
C2 = 22 KpF poliestere 250V
C3 = 1 mF poliestere 250V
C4 = 1 mF poliestere 250V
C5 = 100 KpF poliestere 250V
D1 = 1N4007
D2 = 1N4007
D3 = 1N4007
Triac = 6A-800V
U1 = SAB0529
P1 = Pulsante n.a.
ST. = starter 8w (4)+zoccoli
RT. = reattori 8w (4)
LP = lampade neon ultraviolette 8w (4)+supporti

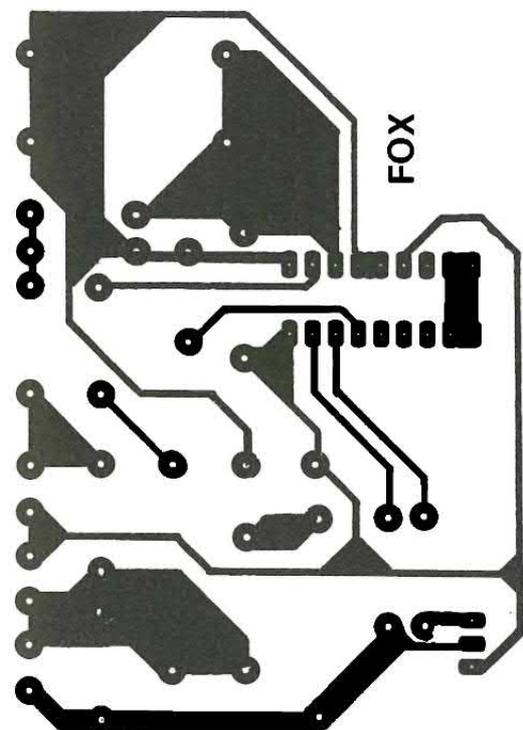
andando in cartoleria ad eseguire una semplice fotocopia su un foglio di acetato o carta lucida).

In questo modo si produce un'immagine latente, che viene poi sviluppata in una soluzione di soda caustica.

Sulla scheda si produce così un'immagine colorata di materiale resistente al prodotto che verrà usato per incidere il rame (di solito una soluzione di percloruro ferrico). Dopo questo procedimento, l'immagine del trasparente risulterà trasferita sulla scheda!

Il timer del bromografo è stato realizzato con il famoso e fantastico integrato SAB 0529, il quale può essere programmato per un tempo di temporizzazione compreso tra 1 secondo e 31 ore. Un altro pregio di questo integrato è che non viene utilizzato nessun relé per disattivare il carico.

Questo timer è stato pensato (per essere utilizzato nel bromografo qui descritto) in quanto trascorso il tempo prefissato (3 minuti) disattiva il nostro carico che in questo caso è rappresentato dai tubi ultravioletti. All'interno dell'integrato troviamo lo stadio alimentatore, tutti i divisori e le decodifiche necessarie per la programmazione del tempo, una logi-

Il montaggio pratico dei tubi su di un pannello a misura di valigetta.

traccia rame

Varie = cavetteria, led, morsettiere

Le lampade UVA possono essere richieste alla MEA di Monza tel. 039/384450.

ca di controllo per lo start, un'uscita sincronizzata per pilotare il gate del triac e infine un circuito di clock per la base dei tempi che sfrutta la frequenza di rete dei 50 Hz.

La tensione di rete a 220 volt viene collegata direttamente al piedino 18 (terminale positivo) ed al piedino 2 (terminale negativo) dell'integrato, interponendo in serie una resistenza da 22KOHM ed un diodo al silicio (D3).

Questo elemento viene utilizzato per eliminare la semionda positiva dei 220 volt. Il piedino 1 dell'integrato fa capo direttamente alla massa generale di tutti gli stadi presenti nell'interno dell'integrato. Il condensatore elettrolitico C1 serve per filtrare la tensione di alimentazione.

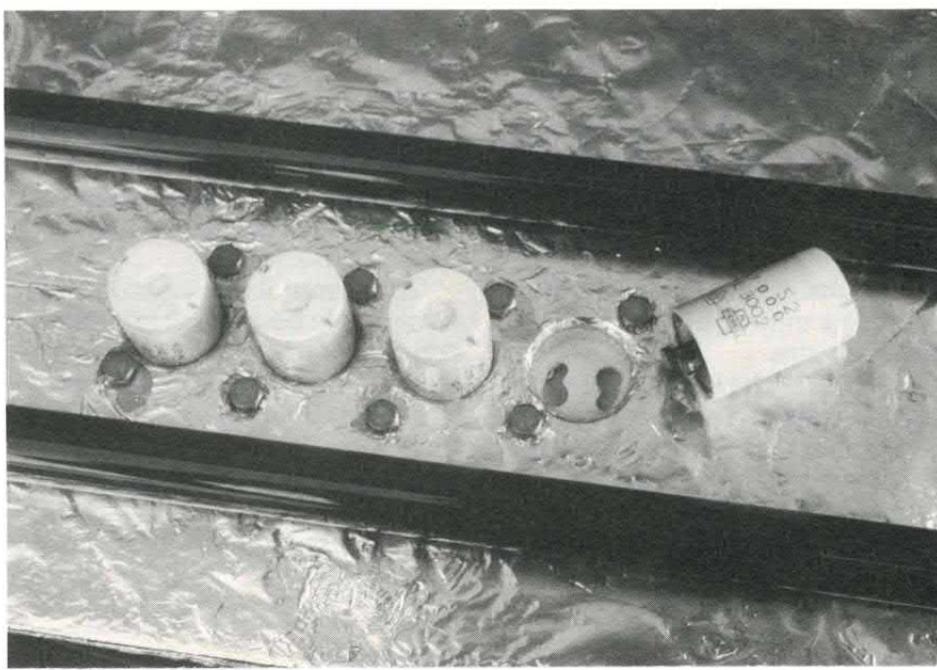
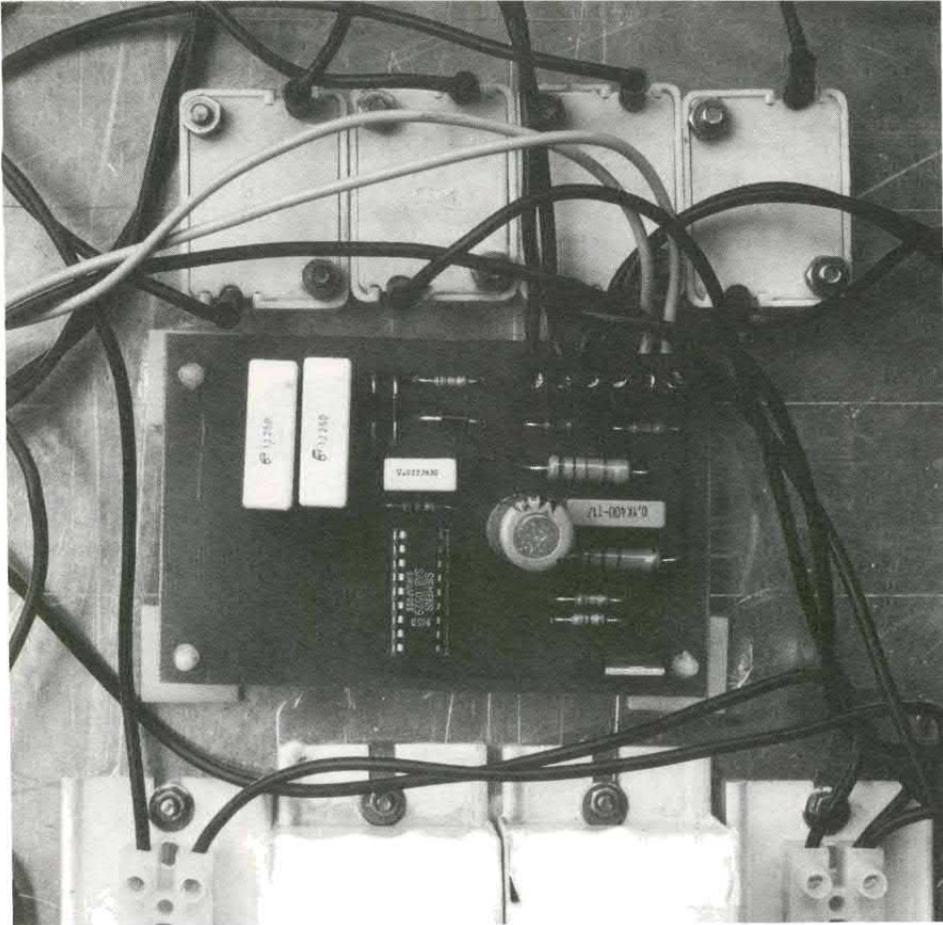
Sono da prevedere una resistenza R8 (22K) per il led posto sulla valigetta, e una resistenza R9 (560K, 1/4W) in parallelo al carico. Il pulsante P1 rappresenta l'inizio del conteggio del timer. Premendolo, il timer ecciterà il gate del triac,

alimentando il carico e al termine dei 3 minuti le lampade ultraviolette si spegneranno.

Tenendo premuto in continuazione il pulsante una volta raggiunto il tempo prefissato l'integrato toglierà l'alimentazione ai tubi ultravioletti e non ripartirà se tale pulsante risulta ancora premuto. Per far accendere di nuovo i tubi ultravioletti occorrerà lasciare il pulsante e ripremerlo di nuovo. Tramite un led è possibile constatare lo scadere del tempo di illuminazione delle piastre.

Vediamo ora lo schema relativo ai tubi ultravioletti. Questi tubi sono realizzati trattando con una particolare tecnologia il vetro e l'ossido di nichel. Il risultato ottenuto è alquanto straordinario perché questo tipo di trattamento impedisce il passaggio della luce visibile, ma non quella di particolari radiazioni, quelle ultraviolette le quali permettono di eccitare e rendere fluorescenti alcune sostanze.

Queste lampade vengono chiamate anche a luce nera, perché la

Particolare degli starter. In alto il retro del pannello con basetta e reattori.

luce emessa esce dalla gamma del visibile, quindi i nostri occhi non riescono a vederla. Se in una stanza totalmente al buio viene accesa una di questa lampade ci si accorge che alcuni oggetti cambiano totalmente colore. Nelle banche queste lampade vengono utilizzate per riconoscere le banconote false, in casa per farsi un'abbronzatura fuori stagione.

Di queste lampade ne esistono di svariate potenze anche se per il nostro scopo abbiamo utilizzato lampade di bassa potenza.

UN SALTO DALL'ELETTRICISTA

Se avete a disposizione una plafoniera, già completa di reattore e starter per un tubo ultravioletto da 8 W, potrete tranquillamente inserirla nel vostro bromografo (ce ne vogliono in tutto 4). Se non avete una plafoniera, potrete acquistare tutto ciò da un elettricista (4 reattori; 4 starter; 4 tubi ultravioletti) e montarli come spiegato nello schema.

Si ricorda che la luce emessa da queste lampade non è dannosa. Guardando direttamente per tempi prolungati i tubi accesi, gli occhi però si stancheranno!

Il cablaggio del circuito non presenta alcuna difficoltà. Tutti i componenti sono stati inseriti e saldati su una basetta stampata appositamente realizzata.

Il piano di cablaggio e la traccia rame della basetta (in dimensioni reali) sono visibili nelle illustrazioni.

Con un trapanino per circuiti stampati dovrete poi realizzare i fori necessari; i fori di tutti i componenti dovranno essere fatti con un punta da 1mm mentre per la morsettiera con una punta trapano da 1,5mm. Ultimata questa operazione potete iniziare il cablaggio vero e proprio. Durante questa fase prestate la massima attenzione al valore dei componenti che via via andrete ad inserire sulla piastra. Montate innanzitutto le resistenze, seguirete con i diodi e i condensatori.

Saldate quindi lo zoccolo ed inserite l'integrato SAB 0529 rispettandone l'orientamento. Come ultimo elemento inserite il triac e la morsettiera.

Terminato il cablaggio dovrete rivolgere la basetta sul lato rame e coprirla di un apposito spray protettivo; questo perché è bene premunirsi per impedire al rame di ossidarsi.

A questo punto non rimane che realizzare il cuore del bromografo. Abbiamo utilizzato una valigetta 24ore, perché non si trovano troppi contenitori in commercio adatti a questo scopo. Bisogna innanzitutto trovare una 24ore con il coperchio superiore alto circa 4-5 cm.

Fatto ciò bisogna procurarsi i tubi ultravioletti da 8W, starter da 8W e i relativi zoccoli ed infine i reattori. In tutto 4 tubi, 4 reattori, 4 starter. La spesa è abbastanza modesta.

Si ricorda che bisogna utilizzare cavi da 1,5mm per effettuare i collegamenti tra i tubi, starter, reattori, timer. Ognuno scelga come meglio creda il cablaggio nella 24ore secondo le sue esigenze. Noi abbiamo utilizzato una lastra d'alluminio spessa 5mm, cablata nella parte superiore della valigetta.

Cablati poi i supporti per i tubi sulla lastra d'alluminio, si sono infine allacciati i fili di collegamento dei tubi al timer. Si ricorda che cablati i tubi alla lastra, questa deve essere totalmente ricoperta di fogli d'alluminio per permettere di riflettere in modo più intenso la luce alla basetta.

Per la realizzazione pratica di una basetta si rimanda naturalmente a quanto già spiegato nei due articoli già apparsi in marzo e in aprile su questa stessa rivista.

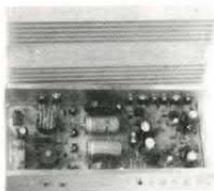
Conviene comunque, per velocità e comodità, procurarsi basette magari di vetronite presensibilizzate (positivo) con fotoresist già depositato. Il master originale, riportato su foglio di acetato trasparente, va posto a contatto con la basetta, aiutandosi eventualmente con una lastra di vetro.

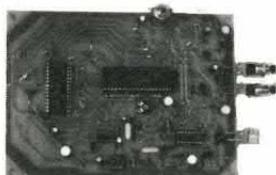
A questo punto si pone il tutto nella valigetta (timer già azionato) che si chiude. Dopo un certo tempo (vedi il led) la basetta verrà immersa in una soluzione di soda.

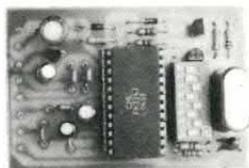
Quando le piste cominciano a vedersi in modo chiaro e per così dire definitivo si può sciacquare in acqua corrente. Seguirà il bagno nella soluzione di cloruro ferrico. Si operi, ci raccomandiamo, in ambiente aerato per via dei fumi.

La basetta è quindi subito pronta in pochi minuti. Si lava ancora in acqua corrente e si procedere con i fori. Non fa male infine una buona spruzzatina di antiossidante.

se cerchi il meglio...

FE222 - BOOSTER AUTO 40 + 40 WATT RMS. Amplificatore di potenza dalle dimensioni particolarmente contenute grazie all'impiego di uno stadio di alimentazione in PWM che consente di evitare l'impiego di un trasformatore elevatore. Potenza di uscita di 40 + 40 RMS su 4 ohm, potenza di picco di oltre 80 watt per canale. Stadi finali a ponte con distorsione inferiore allo 0,1 per cento e banda passante compresa tra 20 e 20.000 Hz. Gli stadi di potenza ed i MOSFET dell'alimentatore PWM sono fissati ad adeguati dissipatori che garantiscono una buona dispersione del calore prodotto. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti (comprese le quattro bobine della sezione PWM), la basetta, i dissipatori di calore e tutte le minuterie meccaniche. Nonostante il circuito non sia critico, per realizzare questo progetto è necessaria una discreta esperienza nel campo dei montaggi elettronici.

FE222 (Booster 40 + 40W) Lire 165.000 (solo CS 139 Lire 20.000)

FE214 - REGISTRATORE DIGITALE. Per memorizzare su RAM e riprodurre una qualsiasi frase della durata massima di 26 secondi. L'impiego di un nuovissimo chip consente di semplificare al massimo il circuito. Il dispositivo utilizza un convertitore A/D e D/A UM5100, una memoria statica da 64 o 256K e pochi altri componenti. Il circuito è dotato di microfono incorporato e amplificatore di BF con altoparlante per la riproduzione. La memoria da 64K consente di ottenere un tempo di registrazione di 6 secondi mentre con una RAM da 256K è possibile registrare sino a 26 secondi. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta a doppia faccia e una RAM statica da 64 K. Il circuito necessita di una tensione di 5 volt. La velocità di registrazione/riproduzione può essere regolata mediante un trimmer.

FE214 (Registratore digitale) Lire 102.000 (solo CS116 Lire 25.000)

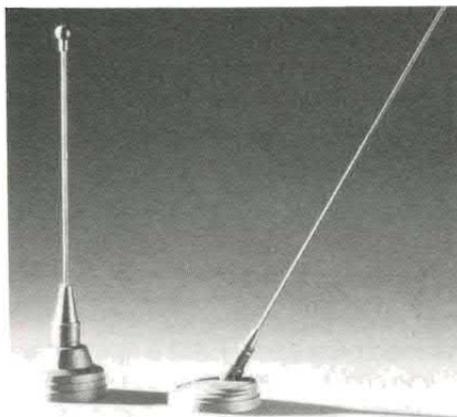
FE291 - SCRAMBLER RADIO CODIFICATO. È la versione codificata dello scrambler per uso radio. Il circuito utilizza una codifica a VSB (Variable Split Band) che consente di scegliere tra 32 possibili combinazioni tramite microswitch da stampato. La possibilità di scegliere tra 32 combinazioni aumenta notevolmente il grado di sicurezza. In questo caso, infatti, per decodificare il segnale scramblerato è necessario conoscere, oltre al sistema utilizzato, anche il codice impostato. Il circuito, che non necessita di alcuna operazione di taratura, può essere facilmente collegato a qualsiasi RTX (HF, CB, VHF o UHF). Lo scrambler, che funziona in half-duplex, necessita di una tensione di alimentazione compresa tra 8 e 15 volt. È disponibile anche la versione montata.

FE291K (Scrambler kit) Lire 145.000 FE291M (montato) Lire 165.000

FE208 - AMPLIFICATORE P.A. 80 WATT. Amplificatore da 80 watt (4 × 20 W) con alimentazione a 12 volt espressamente studiato per spettacoli all'aperto. Indispensabile quando non è disponibile la tensione di rete. L'amplificatore dispone di 4 unità di potenza da 20 watt ciascuna con impedenza di uscita di 4 ohm. Le quattro sezioni possono essere attivate separatamente in modo da consentire un razionale utilizzo dell'impianto. Il circuito comprende anche un preamplificatore/mixer a 5 ingressi di cui tre microfonici. Ogni ingresso dispone di un controllo separato di volume. Alla massima potenza di uscita il circuito assorbe una corrente di 10 ampere. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta e le minuterie. Non è compreso il contenitore.

FE208 (Ampli 4 × 20W) L. 124.000 (solo CS068 L. 30.000)

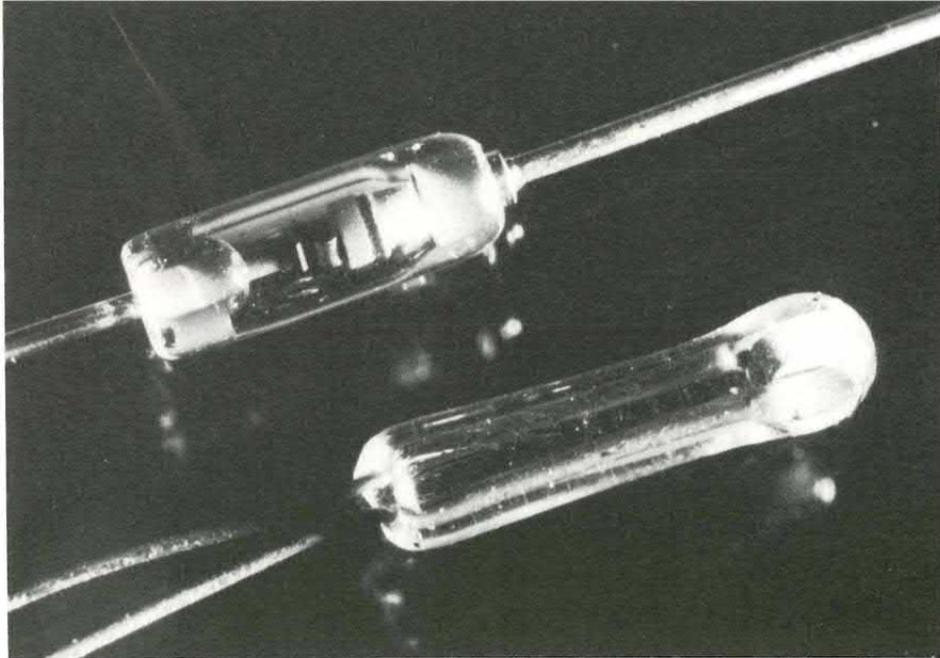
... questo è solo un piccolo esempio della vasta gamma di scatole di montaggio di nostra produzione che comprende oltre 200 kit. Tutte le scatole di montaggio sono fornite di descrizione tecnica e dettagliate istruzioni di montaggio che consentono a chiunque di realizzare con successo i nostri circuiti.
Per ricevere ulteriori informazioni sui nostri prodotti e per ordinare quello che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA C.P. 11 - 20025 LEGNANO (MI) - TEL. 0331/593209 - FAX 0331/593149
Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese a carico del destinatario.

L'ANTENNA CORTISSIMA

Sistemi Unicars ha recentemente posto in commercio, per il mercato dell'automobile, due antenne elettroniche con caratteristiche molto avanzate.
Gli impegni profusi nella ricerca di nuove soluzioni che migliorino il prodotto, traendo profitto dalle più recenti conquiste tecnologiche in campo elettronico, hanno dato esito positivo in un settore nel quale sembrava fosse già stato detto e scritto tutto. Questi sforzi si sono concretizzati in un tipo di antenna esterna dotata di stilo assai più breve di quanto finora consentito per ottenere una ricezione ottimale nelle due gamme d'onda AM e FM.
L'altezza dello stilo, per quanto minima, è sufficiente a garantire una qualità d'ascolto perfetta grazie al contributo di un minuscolo circuito elettronico incorporato nella base stessa dell'antenna. Questo circuito è stato realizzato impiegando la tecnologia S.M.D. (advanced technology), mediante la quale parecchi componenti elettronici miniaturizzati possono essere disposti su una scheda con una superficie di pochissimi centimetri quadrati. Grazie a questo accorgimento, di conseguenza, si è potuta ridurre a limiti impensabili la lunghezza dello stilo con tutta la serie di vantaggi per l'automobilista che questo comporta.
Caratterizzate da aspetto e prestazioni simili, le due antenne Unicars si differenziano soprattutto per il tipo di montaggio. Il modello 02.040 adotta una base autoadesiva. Questa, per esempio, può venire incollata alla sommità del lunotto (senza quindi eseguire alcun foro) mentre dalla parte opposta del vetro deve venire incollata una «contro-base» dalla quale fuoriescono i relativi cavi di collegamento; la comunicazione tra le due componenti avviene per via elettromagnetica. Il modello 02.045 va installato al tetto in posizione centrale. I prezzi al pubblico sono rispettivamente di L. 46.000 e 44.500.

IL MOUSE FERMO

Un mouse vi aiuta a fare più in fretta il vostro lavoro... ma pretende spazio, un cavo, e una scrivania «pulita».
Oggi c'è un'alternativa più comoda: un dispositivo di puntamento rapido e versatile come un mouse... ma che non corre qua e là!
Trackman Logitech (Misco 02/900151) mouse stazionario, è diverso dagli altri. Invece di spostarlo, muovete semplicemente una sfera posta sotto il vostro pollice; con le altre dita azionate i pulsanti. Spostate il cursore su e giù per lo schermo... quanto volete... non vi succederà mai di restare a corto di spazio o di aggrovigliarvi col cavo! TrackMan, frutto di approfonditi studi ergonomici, non stanca mai anche nell'uso prolungato. Il pollice si muove appena sulla sfera, le altre dita cadono al loro posto sui pulsanti.

SIGNORI, MR SUPERCHIP

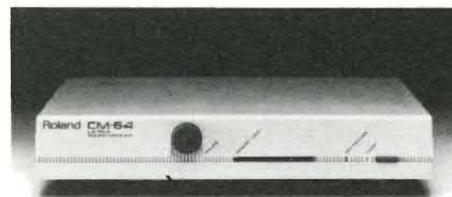
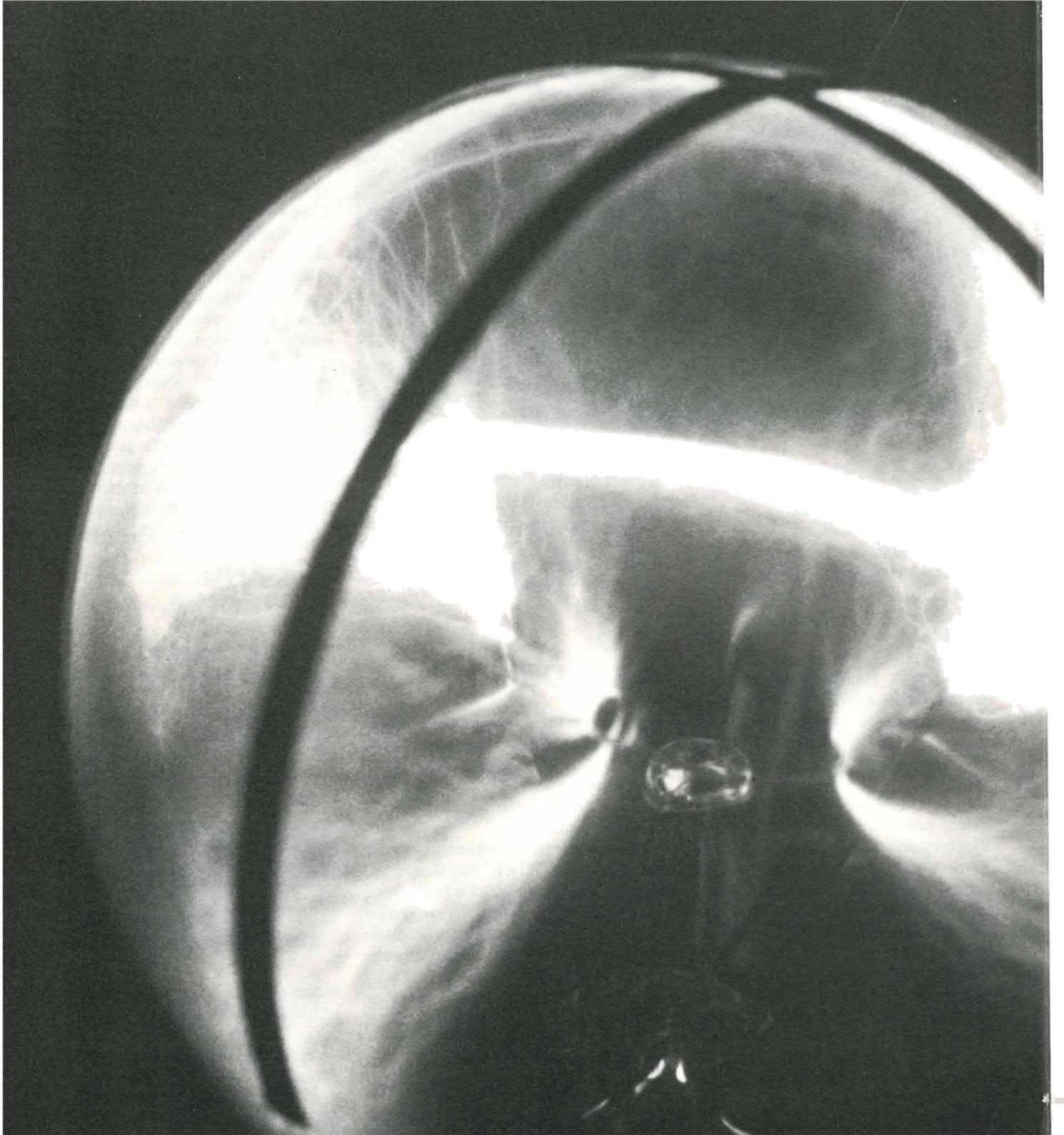
Redondo Beach, California — TRW e Motorola hanno costruito il primo SuperChip del mondo che contiene milioni di dispositivi. Il SuperChip — definito CPUAX (Central Processing Unit-Arithmetic Extended) — è un chip di microelettronica avanzata contenente approssimativamente quattro milioni di dispositivi da 0,5 micron in grado di eseguire 200 milioni di operazioni in virgola mobile al secondo; è stato messo a punto da un team che, oltre a fabbricarlo, lo ha collaudato.
«Duecento milioni di operazioni al secondo significa che il CPUAX è l'equivalente di qualche supercomputer tale da riempire una stanza, del peso di parecchie tonnellate, che richiederebbe elaborati sistemi di refrigerazione», ha sottolineato Thomas A. Zimmerman, responsabile dei programmi VHSIC (Very High Speed Integrated Circuits) della TRW.
Completo di package il CPUAX misura poco più di 5 cm. di lato e pesa meno di 50 grammi. Utilizzato insieme al Processore Universale (UP) TRW-Motorola, un minuscolo chip «satellite» composto da 36.000 dispositivi che collauda, controlla e configura le risorse disponibili sul CPUAX, quest'ultimo è in grado di ripararsi da sè.

SIEMENS TERMISTORI

Poiché i sensori per la protezione dei motori devono avere dimensioni alquanto ridotte, tempi d'intervento brevi e resistenze nominali basse, la Siemens ha realizzato i tipi M1100 ed M1300 (rispondenti rispettivamente alle norme DIN 44081 e 44082) con caratteristiche simili ai precedenti M135 (dimensioni minime) ed M155 (resistenze nominali basse).
Per ottenere tempi d'intervento di pochi secondi, è necessario che le dimensioni dei termistori (PTC) siano ridotte al minimo. Le resistenze nominali basse permettono di collegare in serie parecchi sensori semplificando il cablaggio.
I nuovi termistori in custodia di vetro E40 ed E14 trovano largo impiego per controllare il livello di fluidi aggressivi nei serbatoi. L'E40, in esecuzione radiale, può essere montato con facilità all'interno del serbatoio attraverso un foro a tenuta, mentre i terminali fuoriescono dal lato opposto e quindi risultano protetti dal fluido aggressivo; il tipo E14, in esecuzione assiale, viene impiegato per misurare gas in movimento.

LCD A COLORI

Epson, gruppo industriale all'avanguardia nella ricerca e nella produzione di display a cristalli liquidi, annuncia il nuovo pannello grafico a colori con risoluzione di 640x400 punti.
Estremamente contenuto nelle dimensioni, 327x173x30 mm., il nuovo display a colori e realizzato con tecnologia NTN (New Twist Nematic), che garantisce un ottimo contrasto ed un ampio angolo di visualizzazione, grazie all'alto numero di punti che compongono la matrice e che possono essere indirizzati singolarmente.
La complessa struttura di uno schermo LCD presiede alla generazione dei colori secondo un principio di funzionamento relativamente semplice. Il meccanismo che genera le immagini è in teoria simile a quello utilizzato nei grandi tabelloni luminosi degli stadi: le figure ed i testi prendono vita dal coordinato accendersi e spegnersi di punti luminosi. Con un procedimento simile a quello utilizzato per la produzione dei circuiti integrati, una sostanza a cristalli liquidi suddivisa in decine di migliaia di punti microscopici (pixel) viene deposta all'interno di una apposita struttura portante che costituisce l'involucro dello schermo. Nella parte più interna del pannello una sorgente di luce fredda ne illumina l'intera superficie, pilotando elettricamente lo stato fisico di ogni singolo punto.

ROLAND POLIFONIA

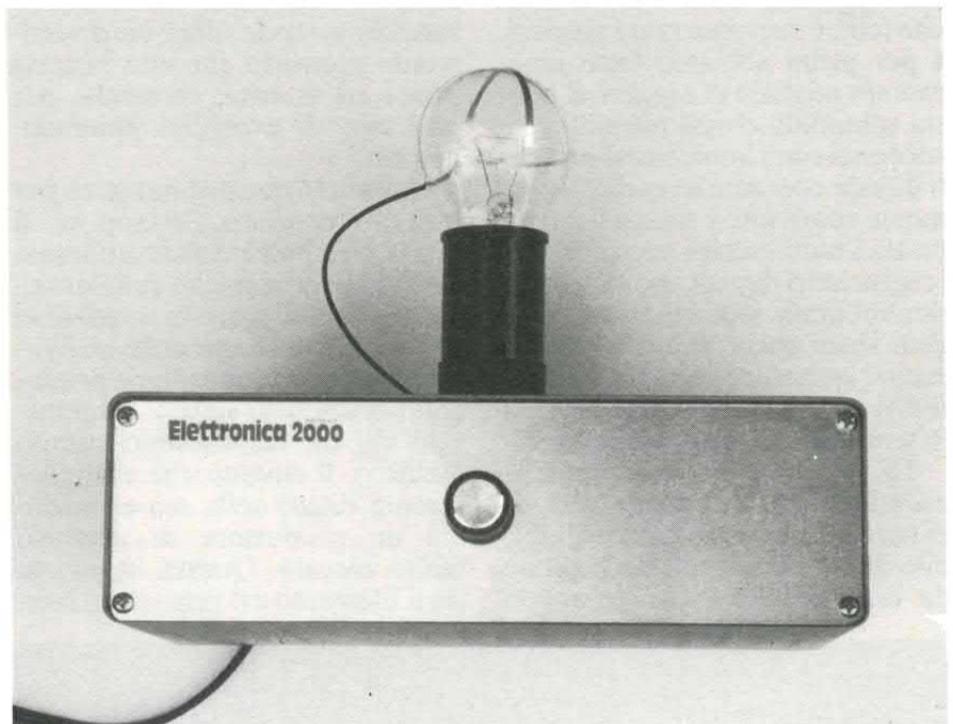
Il modulo CM-64 incorpora entrambe le generazioni sonore LA e PCM.
Ne deriva una macchina estremamente completa, sotto l'aspetto della varietà timbrica, e potente, per quanto riguarda polifonia e politimbricità. È, infatti, l'unico

strumento di questo genere in grado di fornire una polifonia a 63 voci (32 voci LA e 31 voci PCM). Inoltre, il CM-64 è in grado di eseguire 15 Parti, di cui 9 riservate alla sezione LA (8 musicali ed 1 ritmica) e 6 alla sezione PCM.
La sezione LA mette a disposizone 128 Timbri, 30 suoni percussivi e 33 effetti. La sezione PCM incorpora 64 suoni. Il pannello frontale è dotato di uno slot per Card Rom (libreria della serie U) che consente l'espansione della memoria dei suoni PCM. Incorpora un riverbero digitale.
Il pannello posteriore è dotato di connessione audio stereo/mono, presa cuffia e prese MIDI IN/OUT/THRU.

THAT'S INCREDIBLE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

NOVITÀ

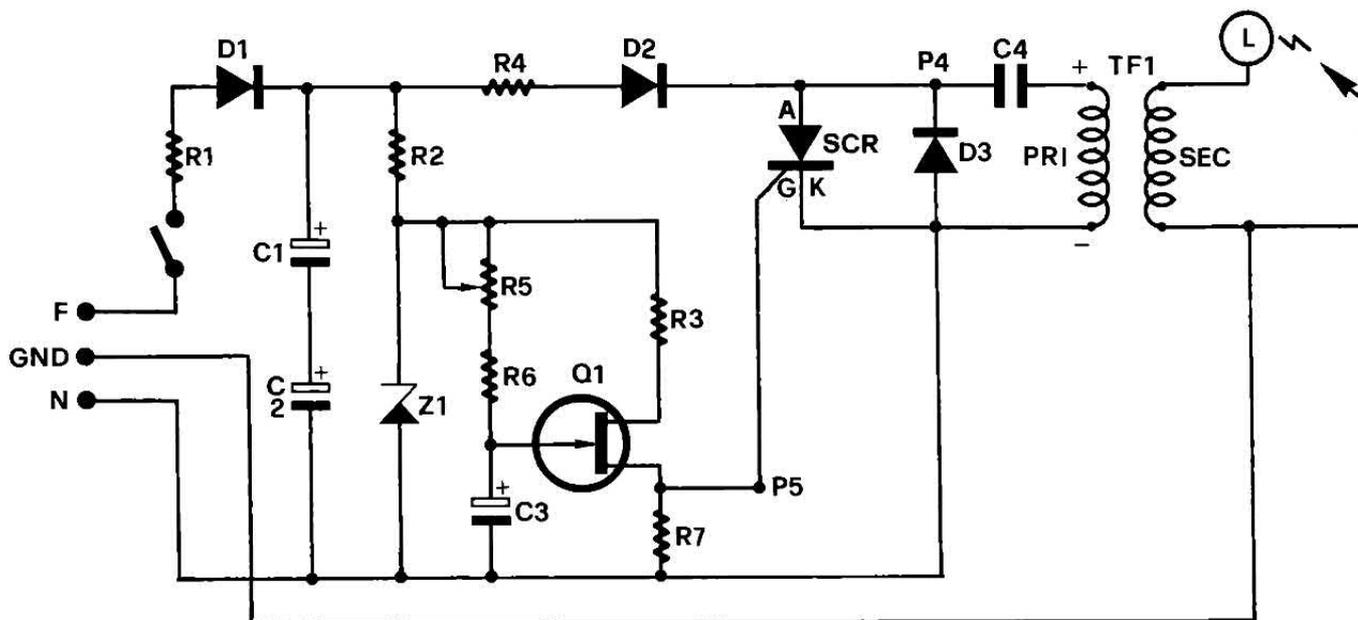
LA SFERA AL PLASMA

UN PROGETTO TUTTO NUOVO PER STRAORDINARI ESPERIMENTI DI LUCI E DI COLORI. COME GIOCARE CON LE TENSIONI ELEVATISSIME SENZA PROBLEMI. IL FASCINO DELLE GRANDI SCARICHE ELETTRICHE.

di PAOLO SISTI

Esistono in elettronica alcuni argomenti che sembrano appartenere più alla fantascienza che non alla tecnica applicata, e che sono capaci di destare più interesse rispetto ad altri forse più conosciuti.

Senza dubbio vi sono ancora molti campi inesplorati di questa affascinante materia, soprattutto a livello hobbistico, poiché i costi eccessivi e l'estrema complessità di talune applicazioni rendono impossibile la loro realizzazione senza adeguati strumenti. Purtroppo questi progetti sono spesso anche i più affascinanti, ed esulano dal mare di circuiti sempre analoghi in cui siamo costretti a lavorare.

Noi di Elettronica 2000 ci siamo sempre prefissati di creare una rivista dove non si utilizzino sempre gli stessi circuiti, dove non si continui a riproporre gli stessi schemi e i medesimi progetti con cadenza più o meno regolare; abbiamo sempre cercato, al contrario, di creare proget-

schema elettrico

ti nuovi e frizzanti, seguendo vostri suggerimenti e nostre idee, anche folli: è successo con i modem, e per primi abbiamo fatto innamorare migliaia di ragazzi di questa splendida civiltà telematica, è successo con i laser, primi progetti di luce coerente a costi relativamente contenuti, è successo ancora, tra i tanti esempi possibili, con i registratori digitali allo stato solido; abbiamo sempre creato progetti vicini anche ai fatti di moda; ecco il contatore geiger per Chernobyl ed il metanolo detector per lo scandalo del vino al metanolo.

Di ogni applicazione commerciale innovativa abbiamo cercato di ricostrire un prototipo realizzabile da tutti e soprattutto capibile da tutti, perché il nostro scopo primario è solo quello di far amare l'elettronica, sdrammatizzandola e rendendola un divertimento piuttosto che una materia ostica ed astratta, cercando, per fare ciò, di evolverci continuamente.

Seguendo questa linea ecco per tutti un progetto... strano se si pensa che potrà essere utilizzata una lampadina anche fulminata... eccezionale se si arriva a vedere lo straordinario effetto delle bellissime scariche colorate che si producono quando lo spazio è interessato da un elevatissimo campo elettrico. Il circuito che esamineremo è infatti nella sua essenzialità un produttore di tensione molto elevata. Questa, applicata tra il filamento e il vetro della lampada, produrrà scariche, colori, rumori ed effetti mai visti!

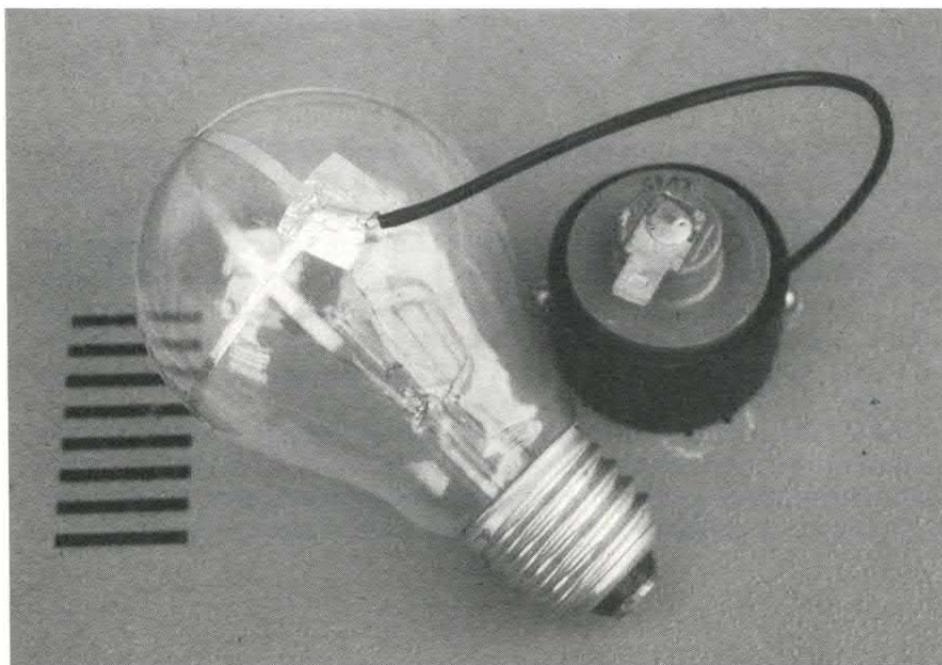
LA SFERA AL PLASMA

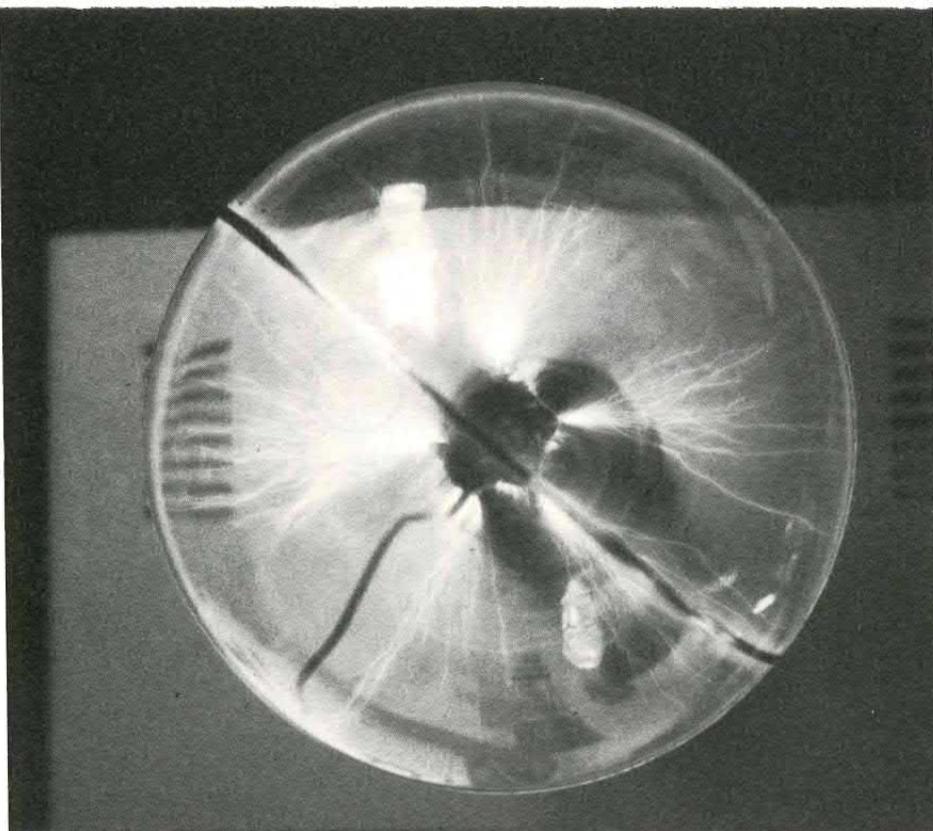
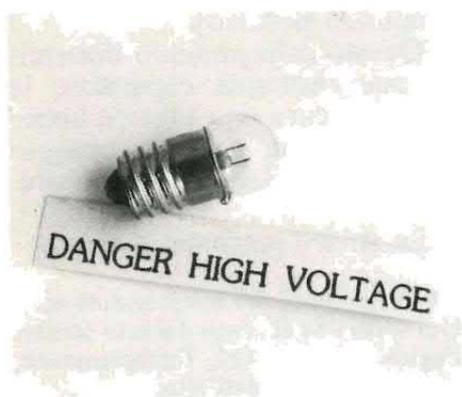
Il plasma è una delle cose più sorprendenti dell'elettricità, poiché ha un impatto visivo molto efficace. Molti di voi avranno visto la prima sfera al plasma nel film "Una pazza giornata di vacanza" con Matthew Broderick, e i più fortunati avranno potuto ammirarla a New York da F.A.O. Schwarz, il più grande negozio di giocattoli del mondo.

In Italia abbiamo visto qualche buon modello, ma costoso, da Marco L.G., Galleria Passerella, Milano, tel. 02/795866.

In ogni caso, questa sfera particolare non avrà mancato di colpire la vostra attenzione, con quell'alone di mistero che la circonda, così simile a tanti effetti speciali visti nei film.

Ma cosa si intende per sfera "al plasma"?

Con il termine plasma si identifica una particolare zona dei tubi

Sul vetro della lampadina incolleremo qualche striscia di nastro conduttore: le scariche si diffonderanno con maggiore facilità.

Qualunque lampadina va bene, anche fulminata. Unica precauzione non toccare troppo con le mani perché una scarica a 50mila volt è di quelle che si ricordano se si resta vivi.

o delle sfere a gas caratterizzata dal fatto che in essa il gradiente di potenziale ha segno positivo ma molto piccolo.

Infatti se tra anodo e catodo di un tubo o di una sfera si applica una determinata tensione, la relativa caduta si verifica quasi completamente in prossimità del catodo. La quasi costanza del valore di tensione del plasma va attribuita al fatto che in tale zona la concentrazione di elettroni ed ioni è all'incirca uguale.

Una sfera al plasma permette quindi, in pratica, di ricostruire artificialmente i fulmini a scarica che si verificano durante i temporali, in un effetto scenico e sonoro spettacolare.

Il nostro progetto consente di costruire una sfera al plasma semplice ed economica che, sebbene non sia in grado di produrre effetti visivi accentuati come le sfere più costose, offre un approccio sperimentale molto interessante, nonché la possibilità di sostituire differenti lampade per ottenere effetti sempre diversi.

Come globo utilizzeremo infatti una normale lampadina anche fulminata, modificata opportunamente e collegata in una particolare configurazione: provando a montare tipi diversi di lampade e tubi a gas, potremo osservare miriadi di scariche con colori ed intensità differenti, poiché l'effetto plasma dipende dal gas contenuto, dalla forma, dalla pressione e da molti altri parametri della lampada in questione.

COME FUNZIONA

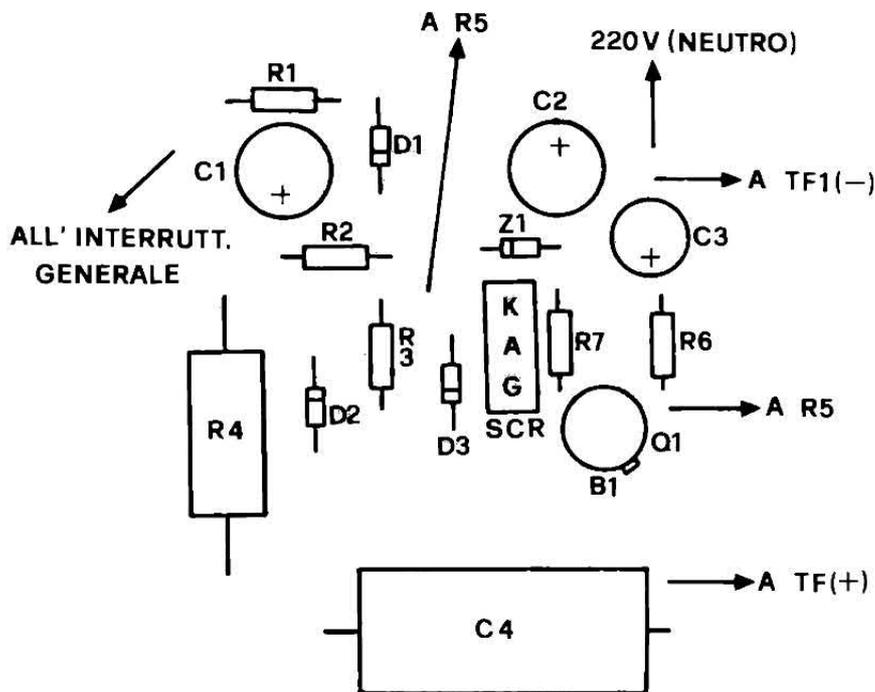
Come fonte energetica per alimentare la nostra sfera al plasma, faremo uso di un tesla-coil impulsivo da (non scherziamo!) 50.000 volt!

Un'alta tensione viene applicata alla base del bulbo della lampada causando un breakdown elettrico del gas rarefatto ivi contenuto; conseguentemente vengono prodotti ioni e si crea un flusso di corrente verso la superficie del contenitore di vetro.

La luce è prodotta dal decadimento spontaneo degli atomi energizzati che ritornano al loro stato iniziale basso.

Utilizzando differenti lampade contenenti gas diversi, si ha come risultato una variazione dell'effetto globale, conseguenza dei differenti livelli energetici aventi diverse linee di spettro (colori) emesse dagli atomi; dipendentemente inoltre dalla forma e dalle dimensioni del bulbo si hanno variazioni

Le striscioline di nastro conduttore da incollare a piacere sul vetro della lampadina: le scariche partiranno dal filamento sino a raggiungerle.

il montaggio

COMPONENTI

R1	= 22 ohm 1/2 W	C4	= 3,9 µF 400 Vac (Hitachi)
R2	= 100 Kohm 1/4 W	D1	= 1N4007 1000V/1A
R3	= 10 ohm 1/4 W	D2	= D1
R4	= 1,8 Kohm 3 W	D3	= D1
R5	= 500 Kohm pot. lineare con interruttore	Z1	= 1N5245 Zener 15V
R6	= 22 Kohm 1/4 W	Q1	= 2N2646 UJT
R7	= R3	SCR	= C107 oppure MCR 106-8 oppure 2N4443
C1	= 4,7 µF 160 VL	TF1	= 250/50.000 ad impulsi
C2	= C1		
C3	= 1 µF 50 VL		

del flusso di corrente verso le estremità del bulbo e dell'intensità delle scariche prodotte.

L'effetto può essere enfatizzato ponendo delle sottili strisce di nastro conduttore lungo la superficie del bulbo e collegandole alla terra del trasformatore impulsivo (la quale a sua volta deve essere collegata alla messa a terra dell'impianto elettrico).

Questo collegamento determina una reattanza capacitiva, la quale procura una minore impedenza all'energia ad alto voltaggio e causa un effetto molto più visibile.

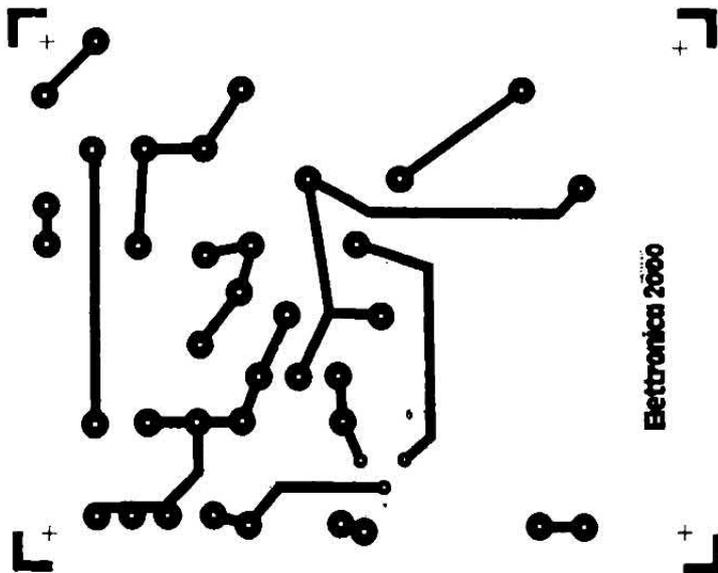
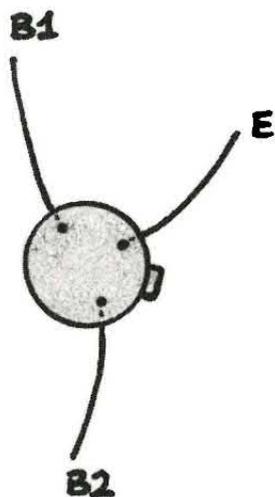
Le strisce potranno essere posizionate nel modo più opportuno a garantire un piacevole effetto.

Collegamenti dei semiconduttori. Qui sotto l'SCR, visto dal lato scritte. Pagina accanto: Q1, l'unigiunzione, visto dall'alto.

IL CIRCUITO

Una tesla-coil è una delle apparecchiature elettriche più affascinanti da osservare in azione. Una grande unità può produrre una scintilla continua di lunghezza considerevole, simulando perfettamente le saette e producendo colpi sonori simili allo sparo di un fucile.

Queste scintille, oltre ad essere di grande effetto, possono produrre effetti bizzarri in molti materiali comuni.

Per esempio, il legno esplode in pezzi piccolissimi o arde senza fiamma, emettendo una tremolante luce rossa dal suo interno!

Molti materiali isolanti sembrano non avere effetto contro questa energia, le lampadine si illuminano senza collegamenti (provate ad avvicinarvi alla sfera al plasma senza toccarla con un cacciavite-tester per la ricerca della fase quando essa è in funzione, e vedrete che la spia di quest'ultimo si illuminerà già da una distanza considerevole), effetti corona del tutto simili ai fuochi di S. Elmo accadono in prossimità dell'apparecchiatura, gli apparecchi elettronici vengono oscurati come se fossero controllati da una forza superiore, e tutta una serie di fenomeni non associati normalmente all'alta tensione divengono visibili in forma di misteriosi e bizzarri effetti.

Forme d'onda rilevabili nei punti (vedi schema elettrico) P4, P5 e sul primario del trasformatore.

P5

50µS

P4

250V

40ns

TR PRIM

20µS

100V

Il circuito da noi utilizzato per energizzare la sfera è appunto, come già abbiamo detto, un tesla-coil in grado di produrre una tensione impulsiva di 50 KV, funzionante a tensione di rete.

È importante ricordare che il circuito è elettricamente connesso alla rete elettrica a 220 V e produce una tensione di 50.000 V: **è necessaria la massima prudenza, un contatto con i terminali sotto tensione può dar luogo ad un doloroso shock elettrico. Non lasciate mai l'apparecchiatura nelle mani dei bambini e non fatela funzionare senza un involucro protettivo. L'apparecchiatura produce piccole quantità di ozono: non lasciatela accesa in continuazione o senza sorveglianza. L'uso continuato può portare ad un surriscaldamento del trasformatore.**

Osservando scrupolosamente queste regole il nostro apparecchio non è assolutamente pericoloso e non ha bisogno di ulteriori precauzioni; trattandosi comunque di alta tensione non bisogna mai maneggiare il circuito con

I COLLEGAMENTI

STRISCE DI NASTRO

LAMPADA

TERMINALE DI SCARICA DEL PLASMA ATTRAVERSO LE STRISCE DI NASTRO

PORTALAMPADE

TF1

TERMINALE GND DI TF1

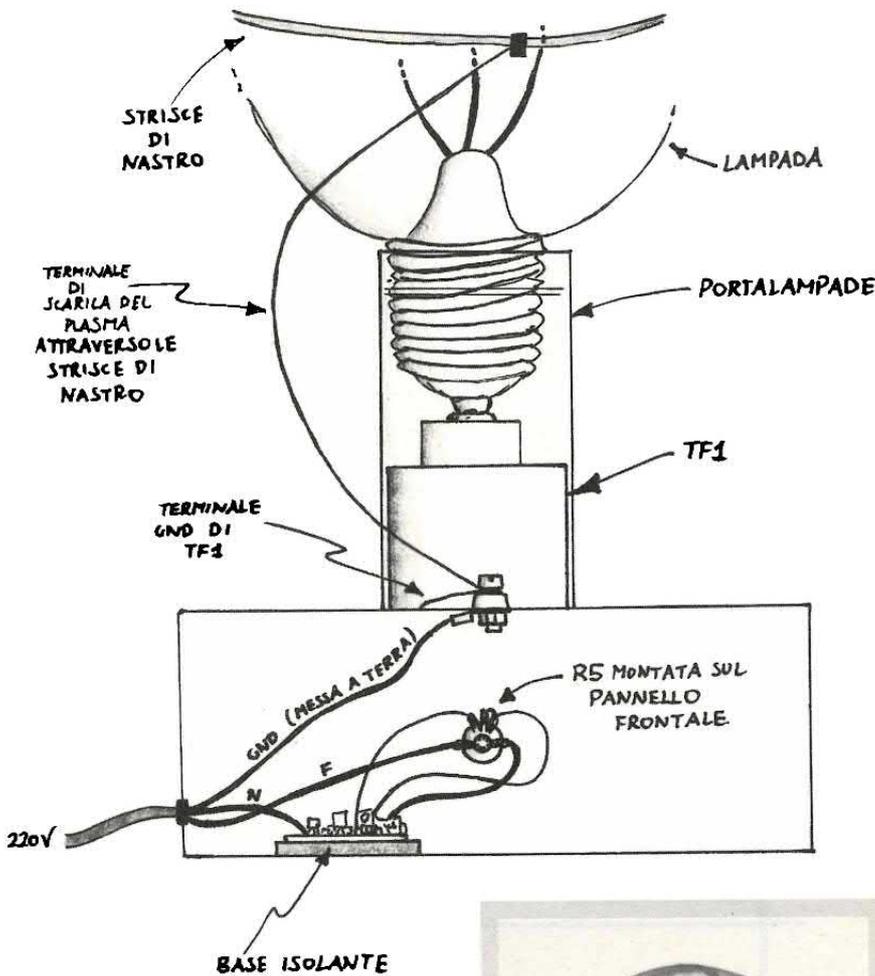
R5 MONTATA SUL PANNELLO FRONTALE

GND (MESSA A TERRA)

F

N

220V

BASE ISOLANTE

IMPORTANTE: NON UTILIZZATE LA SFERA IN PROSSIMITÀ DI SUPPORTI MAGNETICI (CASSETTE, FLOPPY DISK, TESSERE ECC.) O DI COMPUTER, ANCHE SE SPENTI!!

TRASFORMATORE

sufficienza o con eccessiva disinvoltura, poiché una disattenzione può costare cara.

Diamo un'occhiata ora a come funziona il nostro tesla-coil che utilizzeremo per alimentare la lampada.

Possiamo notare subito che il nostro circuito utilizza un transistor unigiunzione accoppiato ad un SCR per generare impulsi molto brevi, differenziandosi quindi dai normali generatori di alta tensione.

La resistenza R1 funge da fusibile nel caso in cui si verifichi un corto circuito e non apporta un'apprezzabile caduta di tensione sulla linea.

Il diodo D1, unito ai condensatori C1 e C2 rettifica e stabilizza la tensione in ingresso che viene poi applicata, tramite la resistenza di limitazione R2, ai capi del diodo zener, il quale fornisce a Q1 una tensione di 15V.

R5 regola la frequenza degli impulsi (che può variare tra un impulso ogni 0,75 secondi ed un impulso ogni 35 ms) prodotti caricando il condensatore C3 tramite la resistenza R6, impulsi successivamente applicati all'emettitore del transistor unigiunzione Q1.

È importante che il tempo trascorso tra un impulso e l'altro dia la possibilità a C4 di caricarsi, altrimenti il diodo SCR rischierebbe di bloccare il suo stato e non commutare più.

E ORA LE SCARICHE

Gli impulsi positivi così generati vengono applicati al gate del diodo SCR, il quale commutando permette a C4 di scaricarsi attraverso l'avvolgimento primario del trasformatore impulsivo TF1.

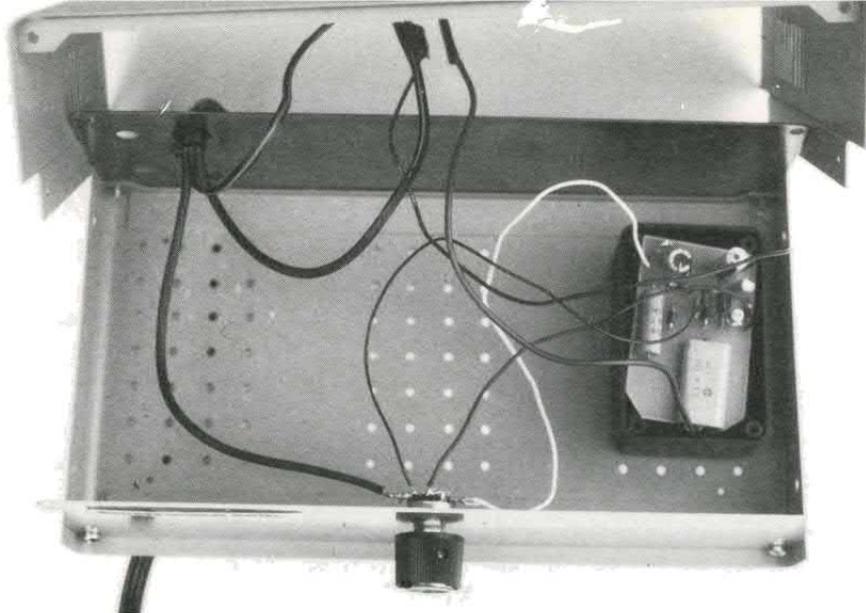
La scarica di C4 pari a circa 250 V picco-picco viene elevata a 50.000 V dal suddetto trasformatore TF1, ed applicata alla lampada.

La resistenza R4 ed il diodo D2 impediscono al diodo SCR di bloccarsi nel caso in cui il condensatore C4 non abbia fatto in tempo a scaricarsi del tutto (se tuttavia dovesse verificarsi un blocco del circuito, basterà spegnerlo e

riaccenderlo per ripristinare il normale funzionamento).

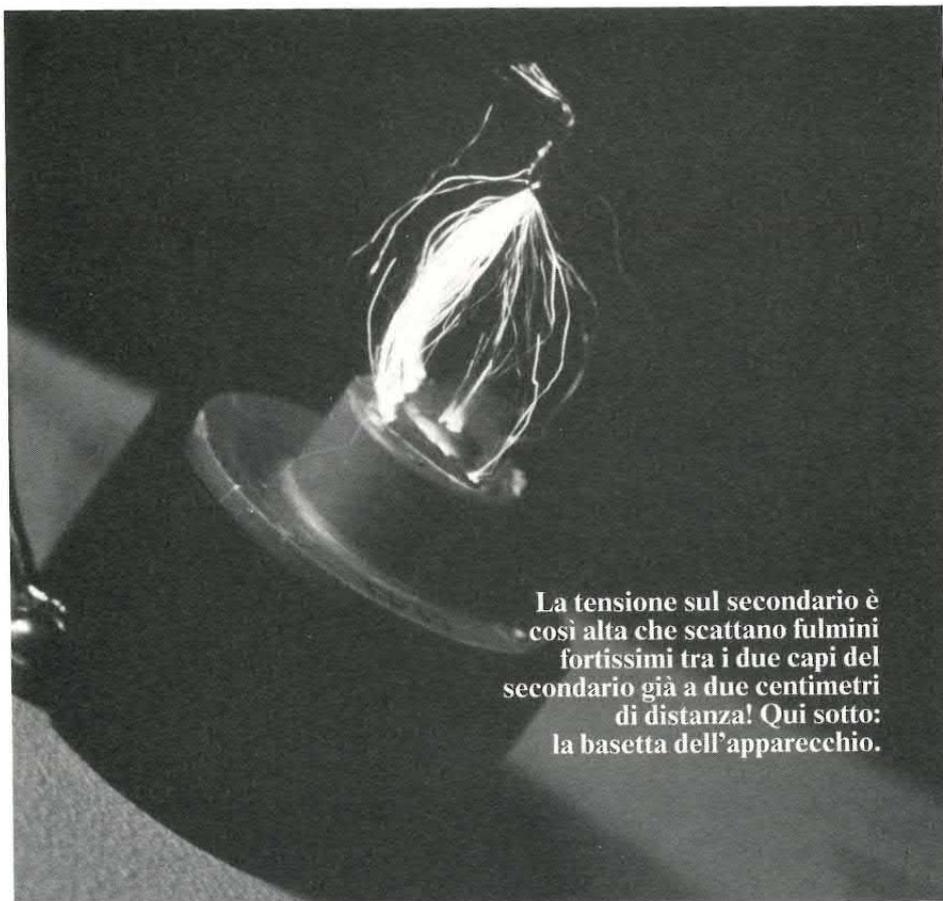
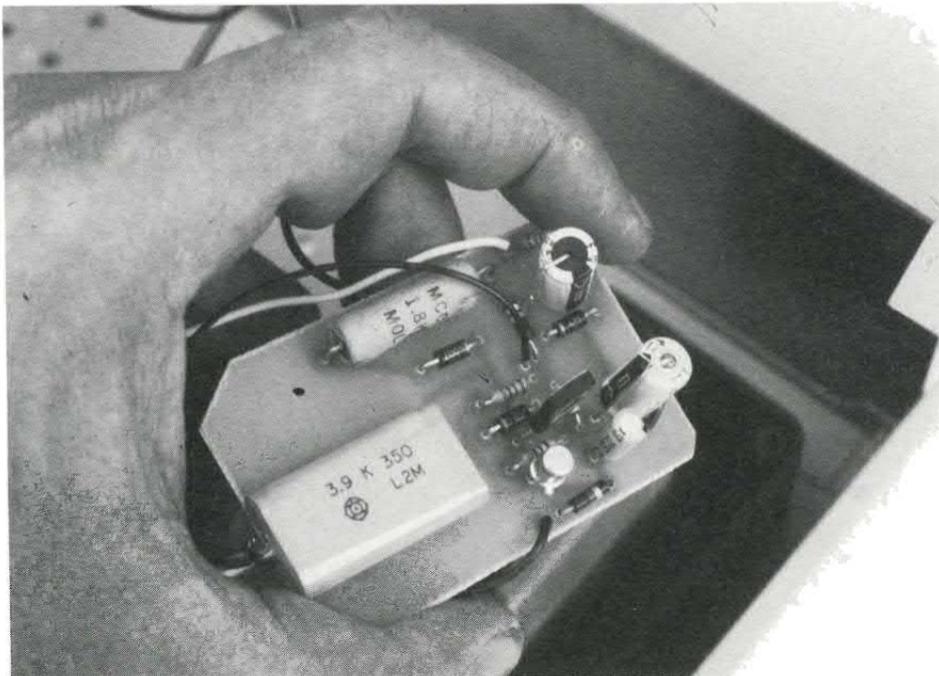
Il diodo D3 permette il recupero della parte negativa di energia circolante nel trasformatore quando il diodo SCR è in condizione ON.

Senza questo diodo la tensione d'uscita di TF1 sarebbe considerevolmente ridotta poiché tutta l'energia negativa andrebbe persa.

TF1 è uno speciale trasformatore impulsivo con primario e secondario elettricamente isolati ed uscita differenziata.

PER IL KIT

Tale trasformatore è il componente critico di questo progetto. Il rapporto di trasformazione è di 1:200 circa (primario 100 spire, secondario 20mila spire!); l'isolante deve essere a prova delle tensioni in gioco. Il trasformatore può essere ordinato direttamente al nostro laboratorio (telefonare 0331/593209) ove anche è disponibile a prezzo equo una scatola di montaggio completa di questo apparecchio fascinoso e soprattutto nuovissimo.

Due dei terminali rappresentano l'avvolgimento primario. Il terminale metallico è la messa a terra e l'uscita viene prelevata sulla boccola situata nella parte superire del trasformatore. Il terminale di messa a terra andrà collegato al cavo proveniente dal nastro applicato sulla superficie esterna della lampada e alla messa a terra dell'impianto a 220 V di cui tutte le abitazioni dovrebbero essere fornite (le prese a 220 V sono dotate di tre uscite delle quali le due laterali sono fase e neutro, quella centrale è la terra, contrassegnata anche come GND, ground. È molto importante non scambiare la messa a terra con la fase o con il neutro, mentre fase e neutro possono essere tranquillamente scambiate tra loro).

Come si vede dal nostro prototipo, è possibile conglobare l'interruttore generale ed R5 montando un potenziometro con interruttore incorporato (e quindi a cinque terminali) avendo però l'accortezza di isolarlo dall'involucro se si utilizza un contenitore

La tensione sul secondario è così alta che scattano fulmini fortissimi tra i due capi del secondario già a due centimetri di distanza! Qui sotto: la basetta dell'apparecchio.

metallico come il nostro, per evitare di metterlo sotto tensione.

IL MONTAGGIO

Una volta realizzato il circuito stampato e dopo aver montato i relativi componenti, facendo attenzione alle polarità degli elettrolitici, del diodo SCR e di Q1, è bene inserire il tutto in un contenitore, per evitare di esporre all'aria parti sotto tensione. La soluzione migliore è rappresentata da un contenitore plastico che non presenta problemi di isolamento; volendo tuttavia utilizzare un box metallico, è bene racchiudere il circuito in una scatolina di plastica, isolare il potenziometro ed, eventualmente, l'interruttore dal corpo del contenitore, fissare i cavi in maniera sicura e collegare il contenitore alla messa a terra, al fine di scongiurare pericoli di scariche elettriche.

Il trasformatore d'uscita a 50 KV dovrà essere montato sopra al contenitore, inserito in un portalampade in maniera che, avvitando la lampada, la sua boccola superiore vada a toccare il contatto centrale della lampada. L'altro contatto della lampada, quello con il filetto per avvitarla, non deve essere collegato a nulla (ecco perché anche una lampada fulminata sia ok!).

I terminali del primario del trasformatore dovranno essere portati all'interno del contenitore e collegati saldamente al circuito; il cavo di messa a terra verrà fissato ad una delle due viti di montaggio del trasformatore: a questa vite arriverà anche il cavo proveniente dal nastro posto intorno alla sfera e, all'interno del contenitore, sarà fissato anche quello di messa a terra dell'impianto elettrico tramite un dado. Così facendo anche il contenitore, se metallico, risulterà messo a terra.

La lampada deve essere preparata attaccando una sottile striscia di nastro adesivo conduttore (in vendita nei negozi di elettronica e nei ferramenta più forniti: è come la carta di alluminio per avvolgere i cibi, realizzata a nastro adesivo...) lungo tutta la circonferenza, studiandone la disposizione migliore in relazione con la forma della lampada stessa.

Assicuratevi comunque che il nastro da voi acquistato sia **effettivamente** conduttore!

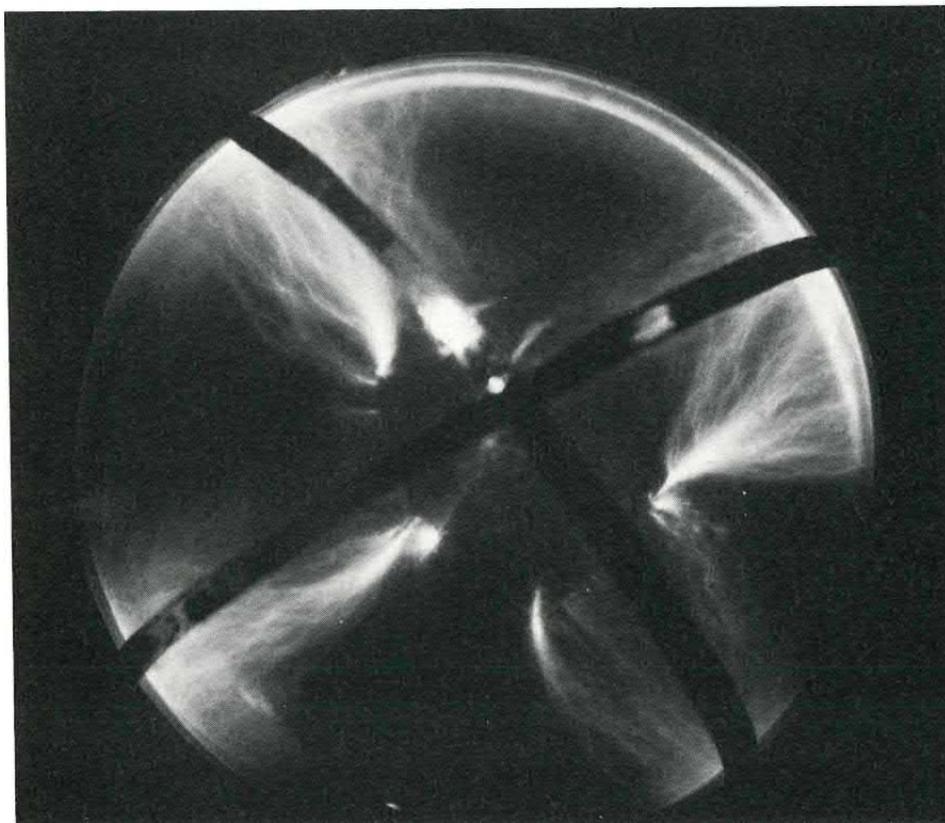
IL COLLAUDO

Dopo aver controllato di nuovo tutti i collegamenti ed aver verificato l'efficacia dell'impianto di messa a terra, si potrà dare tensione al nostro apparecchio.

... Se tutto è regolare non dovrebbe esplodere nulla(!)...

Scherzi a parte, chiudendo l'interruttore generale dovremo udire un forte colpo e vedere chiaramente (in penombra, meglio ancora al buio) una scarica diffusa in tutta la sfera, circa ogni secondo.

Se così non fosse, occorrerà togliere prontamente tensione e ricontrollare di nuovo i collegamenti, le polarità dei componenti e la mancanza di corto circuiti sulla linea.

Se tutto dovesse sembrarvi ancora regolare, probabilmente la vostra casa non è dotata di impianto di messa a terra; provando l'apparecchio con un impianto elettrico più moderno tutto dovrebbe funzionare regolarmente: la vostra situazione sarebbe comunque pericolosa. Cercate di rimediare facendovi rifare al più presto l'impianto elettrico!

Ottenendo invece le scariche regolarmente, potrete provare ad aumentare la frequenza degli impulsi: quando R5 giunge a fondo corsa, le scariche dovranno essere pressoché continue.

Toccando la sfera con le dita, sentirete una leggera scossa e noterete che le scariche si dirigeranno verso la vostra mano!

A questo punto starà a voi abbellire il montaggio rendendolo più professionale o più tipo «scienziato pazzo», per sistemarlo poi in bella mostra pronto a stupire gli amici.

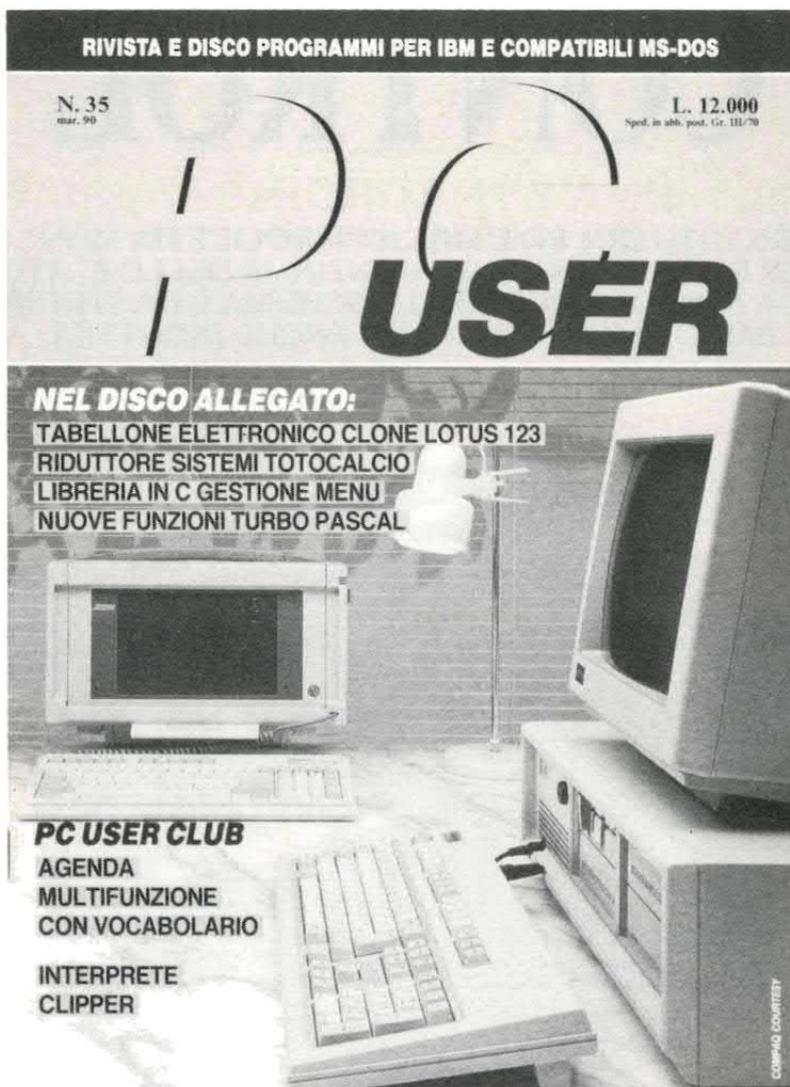
Il circuito di alimentazione tesla-coil potrà essere usato anche separatamente dalla sfera per generare scintille in aria (sempre tra terminale d'uscita e terminale di massa collegato alla terra) o per scopi diversi. Non è comunque possibile utilizzarlo (e non provateci proprio!) per fare scherzi su persone o animali, poiché 50.000 Volt possono essere molto pericolosi, anche se ad amperaggio basso.

Enjoy!

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

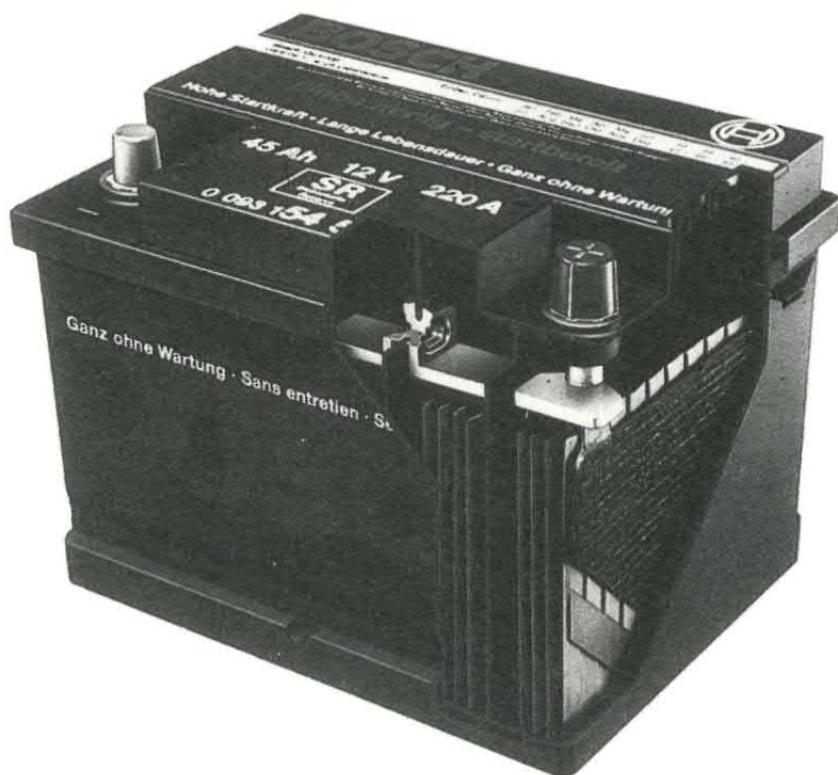
Certi di fare cosa gradita abbiamo preparato un certo numero di scatole di montaggio di questo straordinario apparecchio. Il kit contiene tutto quanto è necessario, compreso naturalmente il trasformatore che è l'unico componente critico. Per eventuali ordinazioni (il kit costa lire 65mila, il solo trasformatore lire 30mila) rivolgersi direttamente in laboratorio (0331-593209) che potrà inviarvi ogni cosa a casa in contrassegno.

CREDITS

Il progetto è stato realizzato dal nostro collaboratore Paolo Sisti che si è ispirato ad un'idea della Info Un.ltd Usa. L'autore ringrazia pure per i preziosi consigli il prof. Giancarlo Zanetti.

AUTO

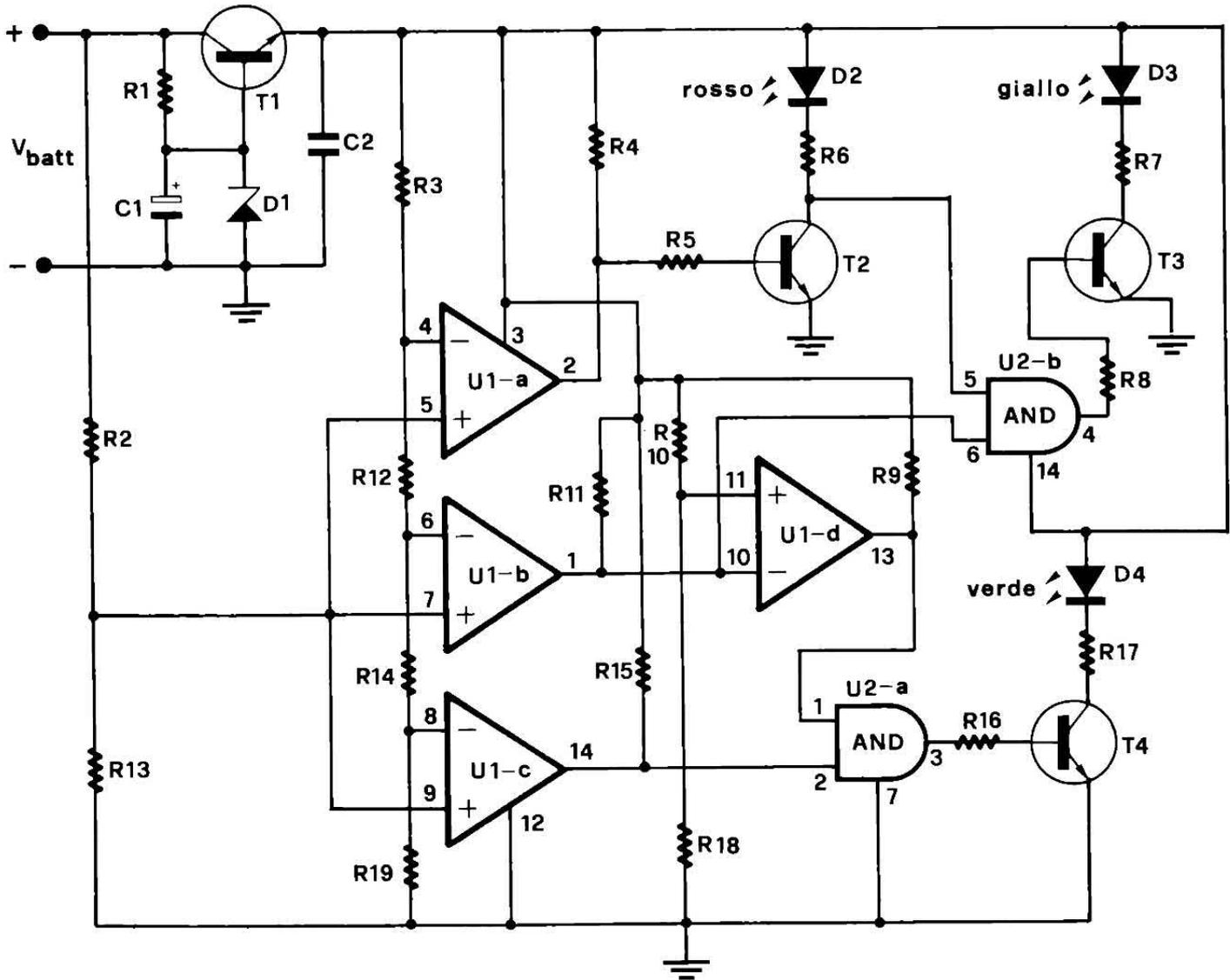
BATTERY CONTROL

UN CIRCUITO SICURO E MOLTO SEMPLICE DA MONTARE PER UNA RADIOGRAFIA CONTINUA DELLO STATO DELLA NOSTRA BATTERIA. LO SCHEMA È DA STUDIARE PASSO PASSO PER MOTIVI ANCHE DIDATTICI.

di MARGIE TORNABUONI

Già qualche tempo fa (precisamente nel numero 103 del Febbraio 1988) presentammo il progetto di un circuito in grado di indicare lo stato di carica della batteria dell'automobile, il quale effettuava l'indicazione mediante un LED bicolore che passava dal verde al rosso, a seconda della tensione misurata. Vogliamo oggi presentarvi un altro circuito che svolge una funzione analoga a quella svolta dal «Battery-check» (così, infatti, avevamo chiamato il circuito del numero 103), in cui però, l'indicazione dello stato della batteria è ottenuta con tre diodi LED che si accendono uno per volta; in altre parole, se la tensione della batteria che alimenta il nostro dispositivo è considerata bassa si accende il LED verde, se è normale si accende il LED giallo, mentre se è carica ad un livello superiore al normale il LED acceso è il rosso.

Il circuito, di dimensioni abbastanza contenute (circa 75 x 51 milli-

Marlboro
Marlboro
LONGINES
Agip
27

schema elettrico

metri), potrà essere inserito nel cruscotto dell'automobile, meglio se nel quadro assieme agli altri strumenti; sarà conveniente collegarlo in parallelo all'alimentazione del quadro in modo che sia attivo solo quando si dà tensione agli altri strumenti, girando la chiave dell'avviamento.

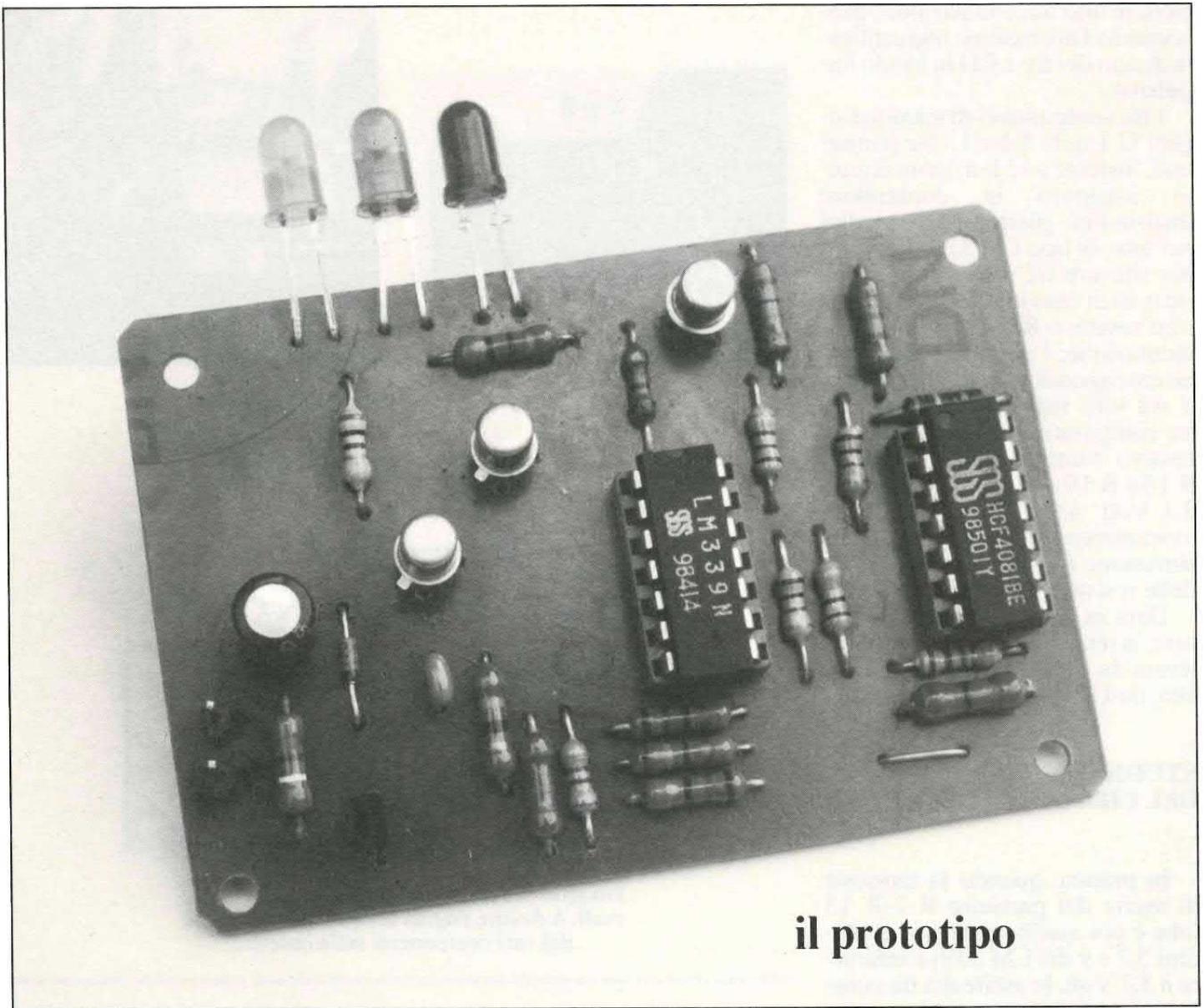
Vediamo, appoggiandoci allo schema elettrico che riportiamo nel seguito, come è costituito e in che modo funziona il nostro dispositivo. Da una prima occhiata si può osservare che, in linea di principio, il circuito è relativamente semplice.

Si possono distinguere tre blocchi principali in cui può suddividersi lo schema:

1) un regolatore di tensione;
2) una sezione di rilevamento di tre diversi valori della tensione di alimentazione Vbatt;
3) la logica di controllo per l'accensione dei LED.

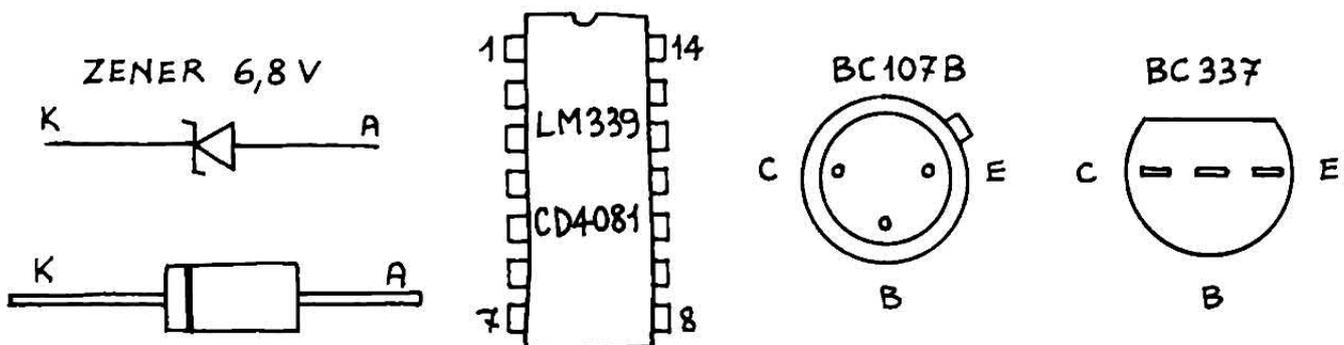
La prima parte o primo blocco,

COMPONENTI

R1 = 390 Ohm - 1/4W	R10 = 100 KOhm - 1/4W	C2 = 100 nF ceramico
R2 = 47 KOhm - 1/4W	R11 = 6,8 KOhm - 1/4W	D1 = Zener 6,8V - 1/4W
R3 = 2,7 KOhm - 1/4W	R12 = 1,8 KOhm - 1/4W	D2 = Led rosso ∅ = 5 mm
R4 = 6,8 KOhm - 1/4W	R13 = 33 KOhm - 1/4W	D3 = Led giallo ∅ = 5 mm
R5 = 10 KOhm - 1/4W	R14 = 2,7 KOhm - 1/4W	D4 = Led verde ∅ = 5 mm
R6 = 820 Ohm - 1/4W	R15 = 6,8 KOhm - 1/4W	U1 = LM 339
R7 = 820 Ohm - 1/4W	R16 = 10 KOhm - 1/4W	U2 = CD 4081
R8 = 10 KOhm - 1/4W	R17 = 820 Ohm - 1/4W	T1 = BC 337 B
R9 = 6,8 KOhm - 1/4W	R18 = 15 KOhm - 1/4W	T2 = BC 107 B
	R19 = 10 KOhm - 1/4W	T3 = BC 107 B
	C1 = 47 µF - 16 VL	T4 = BC 107 B

il prototipo

è un regolatore di tensione realizzato con il transistor T 1 (di tipo BC 337, un NPN plastico in contenitore TO-92), la resistenza R 1, il diodo Zener D 1 ed il condensatore elettrolitico C 1; il T 1 è montato nella configurazione a collettore comune e offre sul suo emettitore una tensione stabilizzata, di poco inferiore (perché bisogna sottrarre il valore della caduta di tensione base-emettitore) a quella dello Zener che serve alla sua polarizzazione di base.

Il condensatore C 2, posto tra l'emettitore di T 1 e massa, serve a cortocircuitare gli eventuali segnali di disturbo (soprattutto i disturbi di tipo impulsivo generati dal ruttore del circuito di accensione, qualora l'automobile su cui verrà montato il dispositivo sia dotata di motore a benzina) che possono essere presenti sui fili di alimentazione; tali disturbi potrebbero, infatti, essere di entità tale da provocare false commuta-

zioni in uno dei comparatori, provocando l'accensione ingiustificata di uno dei tre LED in modo impulsivo.

I tre comparatori di tensione siglati U 1-a, U 1-b e U 1-c (contenuti, insieme a U 1-d, in un circuito integrato in contenitore dual-in-line plastico a 7 piedini per lato, di tipo LM 339), servono per rilevare tre valori di tensione ricavati di caso in caso con il partitore resistivo R 2-R 13, dalla alimentazione; i tre valori di tensione corrispondono a quelli riportati sui loro ingressi invertenti dei tre comparatori dal partitore successivo formato da R 3, R 12, R 14 e R 19 e valgono nell'ordine, 3,1 Volt, 4,95 Volt e 5,85 Volt, ovviamente con una certa approssimazione (dovuta alle tolleranze delle resistenze usate).

Data la disposizione del partitore, la tensione più bassa verrà rilevata da U 1-c, mentre quella più alta, da U 1-a.

la traccia rame

Disegno del circuito stampato in dimensioni reali. A destra, pagina accanto, disposizione dei vari componenti sulla basetta.

STUDIO DEL CIRCUITO

In pratica, quando la tensione di uscita del partitore R 2-R 13 (che è poi quella applicata ai piedini 5,7 e 9 del LM 339) è inferiore a 3,1 Volt, le uscite dei tre comparatori si trovano a circa zero Volt, in quanto il potenziale sui loro ingressi invertenti è superiore a quello presente sui non-invertenti; l'uscita del quarto comparatore, cioè U 1-d, si trova a circa 6 Volt, in quanto la tensione sul piedino 11 è maggiore di quella sul 10.

In tali condizioni, le uscite delle due porte logiche AND (contenute in un integrato, che ne contiene quattro uguali, di tipo CD 4081), per la presenza di almeno uno stato zero su uno dei loro ingressi, si trovano a livello logico zero e i transistor T 3 e T 4 sono interdetti; è interdetto pure T 2, e tutti i tre LED sono spenti.

Quando la tensione sui piedini 5,7 e 9 di U 1 supera i 3,1 Volt (ciò si verifica quando la tensione che alimenta il circuito è superiore a 7,5 Volt), l'uscita (piedino 14) di U 1-c si porta a livello alto e forza, per la presenza dello stesso livello logico sull'uscita di U 1-d, a livello alto il piedino di uscita (piedino 37 della porta AND U 2-a, portando in saturazione il T 4 e determinando l'accensione del LED D 4 (di colore verde e indicante la condizione di batteria insufficientemente carica; se i tre LED sono spenti la batteria è praticamente scarica); gli altri due LED restano spenti.

Se la tensione d'uscita del partitore R 2-R 13 è superiore a 4,95 Volt (tensione di alimentazione, quindi della batteria dell'auto, pari a circa 12 Volt), sono a livello alto i piedini 14 e 1 di U 1, cosicché l'uscita di U 1-d (pin 13) è a circa zero Volt e va a zero l'uscita della AND U 2-a; il livello alto sul piedino 1 di U 1 forza lo stato alto all'uscita della AND U 2-b (si noti che il piedino 5 di U 2-b si trova a livello alto in quanto, essendo a zero il piedino 2 di U 1, il T 2 è in interdizione e il suo collettore è ad un livello di tensione di poco inferiore a quello ai capi di C 2), provocando la saturazione di T 3 e l'accensione di D 3.

Questa volta è acceso il solo LED D 3 (di colore giallo, indicante il normale stato di carica della batteria), in quanto D 2 è spento perché si suppone non superata la soglia di tensione ad esso relativa (5,85 Volt) e D 4 è disattivato dallo stato logico alto presente sul piedino 1 di U 1.

Se la tensione di alimentazione del circuito è superiore a circa 14,2 Volt e, perciò, il valore della tensione sui piedini 5,7,9 di U 1 eccede i 5,85 Volt della soglia superiore, i piedini 1, 2 e 14 del LM 339 si trovano a livello logico alto, mentre il 13 è ovviamente a zero;

tente di uno dei comparatori interni al LM 339 si trova a potenziale maggiore dell'invertente, la sua uscita dovrebbe andare ad un livello di tensione circa uguale a quello della alimentazione; ciò non è possibile se manca la resistenza di collettore al transistor di uscita ed è perciò che si mette la resistenza di pull-up (dall'inglese «tirare sù»), perché altrimenti in uscita ci sarebbero in ogni caso zero Volt.

Le resistenze R 6, R 7 e R 17, servono a limitare a circa 5,5 milliAmpére la corrente che scorre nei diodi LED quando vengono attivati.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per ciò che riguarda la costruzione del nostro dispositivo non ci sono particolari difficoltà; sarà conveniente però, seguire alcuni utili suggerimenti, quali montare i due integrati su appositi zoccoli dual-in-line (saldando questi ultimi alle piste del circuito stampato) e evitare di maneggiare il CD 4081 avendo indosso abiti che possano provocare l'accumulo di cariche elettrostatiche (che, come è noto, possono danneggiare i circuiti integrati realizzati con struttura M.O.S., categoria della quale fa parte il CD 4081).

Inoltre bisognerà fare attenzione ad inserire, in modo corretto, sia gli integrati che i quattro transistor, nonché i diodi (lo Zener e i tre LED); per facilitare il montaggio, riportiamo le piedinature di tutti i componenti attivi previsti per il circuito.

Non bisognerà infine, dimenticare di saldare il ponticello visibile nella foto del circuito e nella disposizione-componenti, vicino R 11; tale ponticello potrà essere ottenuto utilizzando un pezzo di terminale di una resistenza o un pezzetto di filo di rame di diametro pari a circa 0,5 ÷ 0,6 millimetri, ovviamente nudo.

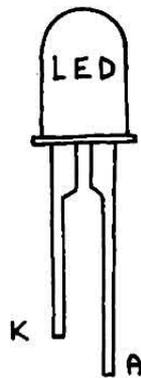
Terminato il montaggio e controllato che non siano stati commessi errori, si può provare il circuito, che sarà già pronto per svolgere il suo compito, non richiedendo nessuna taratura preliminare; sarà sufficiente collegarlo con due fili alla batteria della macchina (attenzione a non invertire la polarità!) per poterne visualizzare lo stato di carica. □

per il montaggio

in tali condizioni, il transistor T 2 va in saturazione e fa accendere il LED D 2 (di colore rosso, che indica una batteria in ottimo stato di carica) perché la sua tensione collettore-emettitore si porta a circa 0,3 Volt.

LE INDICAZIONI DEI LED

Il potenziale sul collettore di T 2 (che, come appena detto, è di qualche centinaio di milliVolt) mantiene a zero il livello logico all'uscita di U 2-b, tenendo in interdizione T 3 e spento il LED D 3; anche il D 4 si trova spento, in quanto il livello logico zero sul piedino 13 di U 1 forza a zero l'uscita della AND U 2-a, mantenendo in interdizione il transistor T 4.

Si vede quindi che la logica di controllo dei LED, costituita dalle due porte AND, da U 1-d e dal transistor T 2 (U 1-d e T 2 sono

utilizzati come inverters logici; T 2 svolge quindi la duplice funzione di driver per il LED D 2 e di porta logica invertente per il controllo di D 3), serve a fare in modo che si accenda solo il LED che indica la fascia di tensione entro cui si trova quella della batteria controllata e non i rimanenti due.

Ricordiamo che il significato dei tre LED è il seguente:

— LED verde = batteria insufficientemente carica (tensione erogata compresa tra 7,5 e 12 Volt).

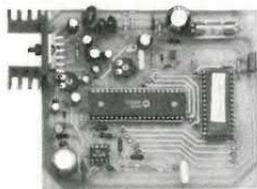
— LED giallo = batteria in condizioni di carica normale (fascia di tensioni comprese tra 12 e 14,2 Volt).

— LED rosso = batteria carica a tensione superiore a quella normale e cioè da 14,2 Volt in su.

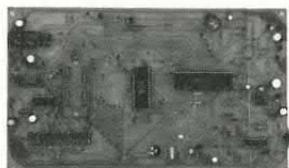
Le resistenze R 4, R 9, R 11 e R 15, collegate tra le uscite dei comparatori e l'emettitore di T 1, servono per il «pull-up» delle uscite stesse, che nel LM 339 sono di tipo «open-collector»; un uscita di tipo open-collector è rappresentabile con un transistor con uscita sul collettore, che è sprovvisto di resistenza di collettore collegata alla alimentazione positiva.

Quando il piedino non-inver-

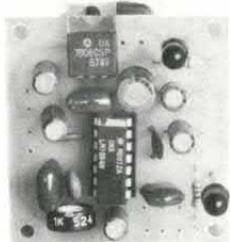
per il tuo hobby...

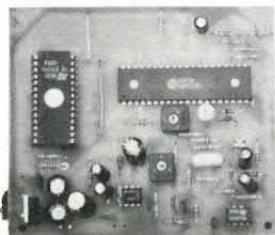
FE63 - SIRENA PARLANTE. Prende il posto della sirena collegata all'impianto antifurto di qualsiasi vettura. In caso di allarme il circuito "urla" a squarciagola la seguente frase "Attenzione, attenzione, è in atto un furto, stanno cercando di rubare questa vettura". Il dispositivo resta attivo finchè non viene scollegata l'alimentazione. L'amplificatore interno dispone di una potenza di 20 watt che consente al messaggio di essere udito a notevole distanza. La frase (memorizzata in maniera permanente sull'EPROM contenuta nel kit) viene riprodotta da un altoparlante da 4 ohm fissato sotto il cofano o sotto il parafanghi (l'altoparlante non è compreso nel kit). Alla massima potenza il circuito assorbe una corrente di circa 3 ampere.

FE63K (in kit) Lire 68.000 - FE63M (montato) Lire 80.000

(solo CS151 Lire 15.000)

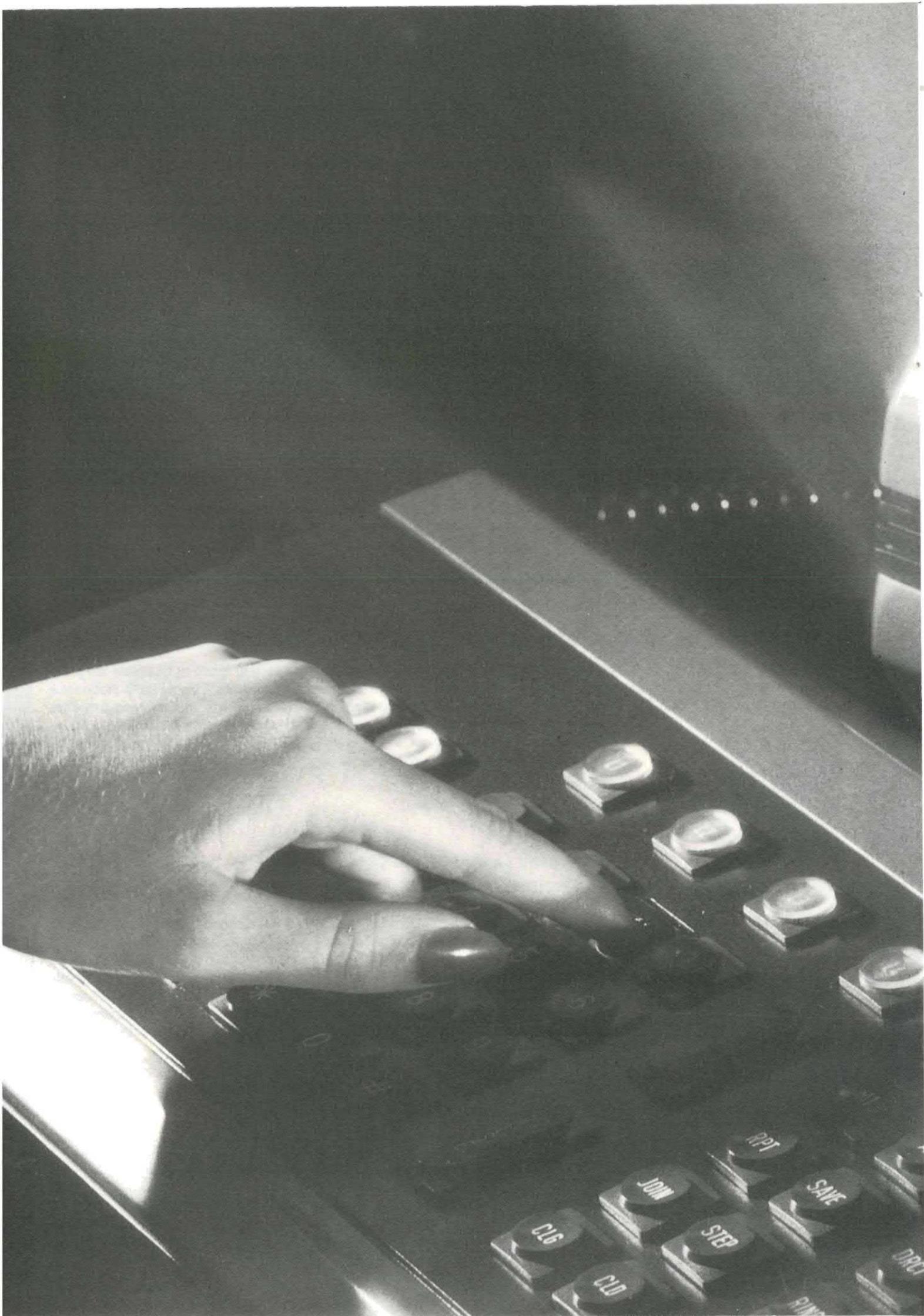
FE49 - EPROM VOICE PROGRAMMER. Per programmare con qualsiasi tipo di frase le EPROM montate nei sintetizzatori vocali. Il circuito può essere utilizzato anche come registratore digitale. Sono disponibili due versioni: per EPROM da 64K o per EPROM sino a 256K. Il funzionamento è molto semplice: il microfono incorporato consente di registrare il messaggio che può essere riascoltato tramite l'altoparlante di cui è dotato il circuito. Se tutto è a posto, il messaggio viene trasferito in pochi minuti su EPROM. Con alcune semplici modifiche è anche possibile registrare più frasi sulla stessa EPROM. Il circuito, che necessita di una tensione di alimentazione di 25 volt durante la programmazione, consente di programmare EPROM a 12,5 e 21 volt.

FE49/64 (per EPROM da 64K) L. 125.000 - FE49/256 (per 64K e 256K) L. 150.000

(solo CS147 Lire 38.000)

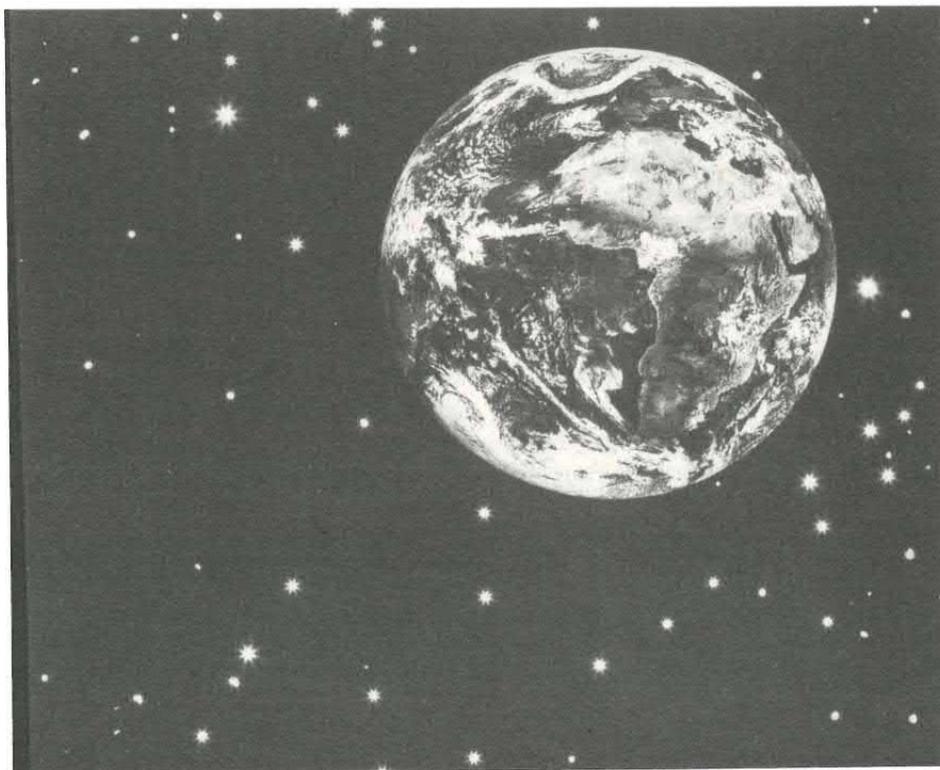
FE207 - DNR RIDUTTORE DI RUMORE. Un semplicissimo circuito per ridurre il rumore di fondo di qualsiasi sorgente sonora (piastra di registrazione, sinto, ecc.). Il dispositivo utilizza la particolare tecnica messa a punto dalla National e nota come "Dynamic Noise Reduction System". Il circuito, che può essere alimentato con una tensione compresa tra 9 e 20 volt, dispone di due canali indipendenti e può quindi essere utilizzato con sorgenti stereo. Tutte le funzioni vengono svolte dall'integrato LM1894 della National. L'unico controllo esistente consente di regolare il tempo di intervento del peak detector.

FE207 (DNR) Lire 45.000 (solo CS069 Lire 5.000)

FE65 - L'AUTO ... IMPRECANTE. Una vettura vi taglia la strada? Un pedone rischia di finire sotto le vostre ruote? Un'auto non vi vuole dare strada? Basta un tocco sul pulsante giusto ed ecco la battuta (o l'insulto) per ogni situazione. I quattro coloriti messaggi (memorizzati in maniera permanente su un'EPROM da 512K) vengono diffusi da un amplificatore di notevole potenza (20 watt) che pilota un altoparlante collocato sotto il cofano della vettura. L'elevata potenza consente di udire il messaggio a notevole distanza. Per attivare uno dei quattro messaggi è sufficiente premere il corrispondente pulsante di controllo. Sono disponibili EPROM con messaggi personalizzati. La scatola di montaggio non comprende l'altoparlante.

FE65K (kit) Lire 84.000 — FE65M (montato) Lire 98.000

(solo CS190 Lire 18.000)

...questo è solo un piccolo esempio della vasta gamma di scatole di montaggio di nostra produzione che comprende oltre 200 kit. Tutte le scatole di montaggio sono fornite di descrizione tecnica e dettagliate istruzioni di montaggio che consentono a chiunque di realizzare con successo i nostri circuiti.
Per ricevere ulteriori informazioni sui nostri prodotti e per ordinare quello che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA C.P. 11 - 20025 LEGNANO (MI) - TEL. 0331/593209 - FAX 0331/593149.
Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese a carico del destinatario.

LE MACCHINE INTELLIGENTI

L'INFORMAZIONE E LA CONOSCENZA OGGI E LE EVOLUZIONI PREVEDIBILI PER IL PROSSIMO MILLENNIO. I SISTEMI CAPACI DI APPRENDERE E LA NUOVA AVVENTURA DELL'UOMO.

di F. FILIPPAZZI & G. OCCHINI

Tutti noi ci si trova, in questo particolare momento storico, in un punto veramente singolare della linea della storia del sapere. Perché fra noi, più veloci di noi, sono disponibili ormai macchine intelligenti con cui quasi bisogna confrontarsi. Considerazioni e approfondimenti sul tema sono quindi necessari per la nostra cultura stessa: ecco per voi quindi un ottimo articolo (per gentile concessione della Bull, Quaderni di Informatica) da leggere tutto d'un fiato, a conferma di come i temi sopra detti siano veramente interessanti. Per capirne di più, o almeno per pensarci su in senso proprio filosofico.

Un antico desiderio dell'uomo è costruire macchine capaci di emulare alcune delle sue precipue caratteristiche, in particolare quelle attinenti la sfera delle attività mentali. Alla radice di questo desiderio si può scorgere l'ambizione faustiana di dar vita e intelligenza alla mate-

ria, in concorrenza con la divinità. Rientrano in questo quadro il mito del Golem e gli automi realizzati nel «secolo dei lumi» con complicati meccanismi di orologeria, che, nei casi più ambiziosi, come il famoso giocatore di scacchi di Von Kempelen, si rivelano poi delle mistificazioni. Per dare corpo a questo antico sogno, l'umanità ha dovuto attendere la comparsa del computer. Il computer è infatti una macchina che si differenzia da tutte le altre inventate dall'uomo perché opera su entità immateriali, quali sono l'informazione e la conoscenza.

Il termine «Intelligenza Artificiale» fu coniato negli anni '50, nell'atmosfera di grande entusiasmo creata dall'avvento del computer. In effetti, alla euforia iniziale subentrò via via la consapevolezza della grande difficoltà di emulare la mente dell'uomo. Per molti anni l'Intelligenza Artificiale rimase oggetto di ricerca in ambito accademico, fornendo contributi importanti all'informatica teorica, ma senza approdare a significativi risultati concreti.

Un clamoroso rilancio della Intelligenza Artificiale si ebbe nel 1981, quando i giapponesi annunciarono il piano per arrivare negli anni '90 alla cosiddetta quinta generazione di elaboratori, caratterizzati appunto dal fatto di incorporare «intelligenza». Questa nuova generazione di macchine dovrebbe costituire una ulteriore tappa nella evoluzione della «species informatica», la cui comparsa risale a neanche mezzo secolo fa.

Alla base di questo rapido succedersi di generazioni di computer c'è lo straordinario progresso della tecnologia elettronica che, nell'arco di tempo menzionato, è passata dagli ingombranti e inefficienti tubi termoionici agli attuali microcircuiti, che, in pochi millimetri quadrati di silicio, realizzano ormai l'equivalente di milioni dei vecchi tubi.

In quanto segue si cercherà di sintetizzare forme più intelligenti, considerando dapprima l'aspetto strutturale e poi quello più generalmente paradigmatico.

2. L'EVOLUZIONE STRUTTURALE DELLA «SPECIES INFORMATICA»

Il modello di struttura concepito originariamente negli anni '40 dal matematico Von Neuman, e tuttora largamente in uso, prevede che l'elaborazione avvenga a piccoli passi concatenati, l'uno successivo all'altro.

A questo modello «seriale» si contrappone la concezione «parallela», in cui cioè l'elaborazione avviene, per quanto possibile, con operazioni sovrapposte nel tempo. Chiaramente le strutture parallele aumentano in misura anche molto grande la velocità del computer. Ed è in questa direzione che si orientano i nuovi modelli computazionali. Occorre però dire che le maggiori prestazioni delle strutture parallele non si ottengono in modo semplice né gratuito. Per rendercene conto si può ricorrere ad un paragone con la costruzione di un edificio.

Nell'approccio seriale si impiega un solo operaio che, in sequenza, esegue tutte le operazioni richieste: erigere i muri, posare le condutture idrauliche, stendere l'impianto elettrico, mettere le piastrelle e gli infissi, imbiancare le pareti e via di seguito.

Nell'approccio parallelo, invece, più operai lavorano contemporaneamente a piani diversi dell'edificio con compiti differenti. È evidente che in questo caso non solo occorrono più uomini, ma che la gestione dell'attività è molto più complessa. Occorre infatti coordinare e sincronizzare il lavoro di tante persone, facendo tra l'altro in modo che non si intralcino nell'uso di risorse comuni, quali possono essere il magazzino dei materiali, i mezzi di lavoro o anche i percorsi nel cantiere.

Fuori di metafora, un computer con architettura parallela richiede più risorse «hardware» (una pluralità di unità di elaborazione, anziché una sola) e implica un «software» di gestione del sistema di gran lunga più complesso che nel caso seriale.

Sono queste, in sostanza, le ragioni per cui finora hanno prevalso le strutture seriali. Ora le cose stanno cambiando e si registra un crescendo di attività nelle soluzioni parallele. Ciò è dovuto a due ordini di motivi: da un lato, la richiesta di maggiori velocità non ottenibili con le strutture tradizionali, dall'altro, il fatto che la microelettronica consente oggi soluzioni fino a ieri fisicamente ed economicamente irrealizzabili.

L'elaborazione parallela costituisce ormai un grande capitolo della «computer science» e abbraccia una quantità di soluzioni diverse su cui non possiamo qui addentrarci. Ci limiteremo a darne una classificazione generale basata sulla «granularità».

ELABORAZIONE PARALLELA

A GRANA GROSSA	• POCHI PROCESSORI MOLTO COMPLESSI • MEMORIA SEPARATA
A GRANA FINE	• MOLTI PROCESSORI POCO COMPLESSI • MOLTE MEMORIE LOCALI
A GRANA FINISSIMA (reti neuronali)	• MOLTISSIMI PROCESSORI MOLTO SEMPLICI • MEMORIA DISTRIBUITA NELLE CONNESSIONI

Fig. 1 - Tipologia dei sistemi di elaborazione parallela.

	PARADIGMI ELABORATIVI		
	tradizionale **MACCHINE CHE ESEGUONO**	I.A. "classica" **MACCHINE CHE RAGIONANO**	connessionista **MACCHINE CHE SI AUTOPRO-GRAMMANO**
L'UOMO	fornisce la soluzione dei problemi	fornisce la descrizione dei problemi	insegna a risolvere i problemi
LA MACCHINA	opera su simboli, mediante processi algoritmici	opera su simboli, mediante processi logico-deduttivi	opera su pattern, mediante processi associativi
IL MODELLO	non ha particolari riferimenti umani	è la mente (modello funzionale dell'intelligenza)	è il cervello (modello fisico dell'intelligenza)

Fig. 2 - I paradigmi di elaborazione: tradizionale, della Intelligenza Artificiale «classica» e connessionista (reti neuronali). I tre paradigmi vanno visti non in alternativa, ma tra loro complementari.

Un'architettura parallela si dice «a grana grossa» se costituita da poche unità di elaborazione di elevata potenza, «a gran fine» se invece ve ne sono molte di modesta portata. La scelta della granularità dipende dalla natura del problema e della sua modellizzazione. Un esempio può aiutare a capire il concetto.

Si consideri l'elaborazione delle previsioni meteorologiche. Nell'approccio «a grana grossa», l'atmosfera viene suddivisa in un numero limitato di volumi di grande dimensione, migliaia di chilometri cubi, ad ognuno dei quali viene associata una unità di elaborazione. È ragionevole ritenere che il tempo meteorologico in ciascuna zona sia determinato prevalentemente dalle variabili interne alla zona stessa. L'elaborazione implica quindi un grosso carico di lavoro per le singole unità di elaborazione, mentre la loro interazione sarà modesta, essendo limitata alle interfacce tra volumi adiacenti.

Nell'approccio «a grana fine», l'atmosfera è invece suddivisa in un gran numero di piccoli volumi, ciascuno di pochi chilometri cubi, ad ognuno dei quali viene ancora associata una unità di elaborazione. È evidente che, in questo caso, si ha una situazione opposta alla precedente: ogni unità di elaborazione può essere molto piccola perché ci sono limitate necessità di calcolo, però si richiede un intenso scambio di informazioni tra le varie unità durante tutta l'elaborazione.

In sostanza nei sistemi «a grana grossa» il fattore critico risiede nelle unità di elaborazione, mentre in quelli «a grana fine» è nelle comunicazioni tra di esse.

Il concetto di elaborazione parallela si può ulteriormente spingere verso quelli che possiamo definire sistemi «a grana finissima», costituiti cioè da un grandissimo numero di elementi, ciascuno dei quali estremamente semplice. Sistemi di questo tipo appartengono ad un'area avanzata e ancora poco sviluppata della ricerca e sono meglio noti come elaboratori «neuronali».

Come indica il nome, essi si rifanno alla struttura del cervello, costituito per l'appunto da una miriade di cellule nervose, i neuroni, tra loro fittamente interconnesse.

3. I PARADIGMI DI ELABORAZIONE

Parallelamente alla evoluzione della struttura del computer, si vanno modificando i paradigmi di elaborazione, ossia il modus operandi della macchina. Sotto questo profilo, si possono individuare tre diversi paradigmi: quello tradizionale, quello della Intelligenza Artificiale «classica» e quello «connessionista» (fig. 2).

Nel primo caso la macchina è un puro esecutore di soluzioni (algoritmi), definite in ogni dettaglio dall'uomo. È questo il modello originario dell'elaborazione automatica, tuttavia valido e di gran lunga il più usato.

Il secondo paradigma contempla macchine in grado di «ragionare», ossia di trarre delle conclusioni da premesse assegnate. In altri termini, la macchina è capace di trovare da sé l'algoritmo risolutore del problema. Una macchina di questo tipo si rifà ad un modello del funzionamento della mente umana, che implicitamente già si trova nella logica aristotelica. In tale modello si individuano due componenti fondamentali del ragionamento: da un lato, la «conoscenza» del dominio cui il problema si riferisce, dall'altro, i meccanismi di «inferenza» logica. Questi ultimi sono, per loro natura, di tipo universale, ossia indipendenti dal problema. Secondo la definizione del matematico Robinson, «Logic deals with what follows from what».

La differenza sostanziale tra i due paradigmi esaminati è che, mentre nel primo la soluzione del problema (l'algoritmo) viene fornita dall'uomo, nel secondo caso l'uomo si limita a descrivere il problema e la macchina trova autonomamente una possibile soluzione.

Va notato che ambedue i paradigmi sono accomunati dal fatto di operare su una «rappresentazione del mondo» di tipo simbolico. In sostanza, in ambedue i casi, oggetto del processo elaborativo sono sequenze di segni alfanumerici.

In effetti, i problemi che l'uomo è chiamato a risolvere non sono rappresentati soltanto mediante

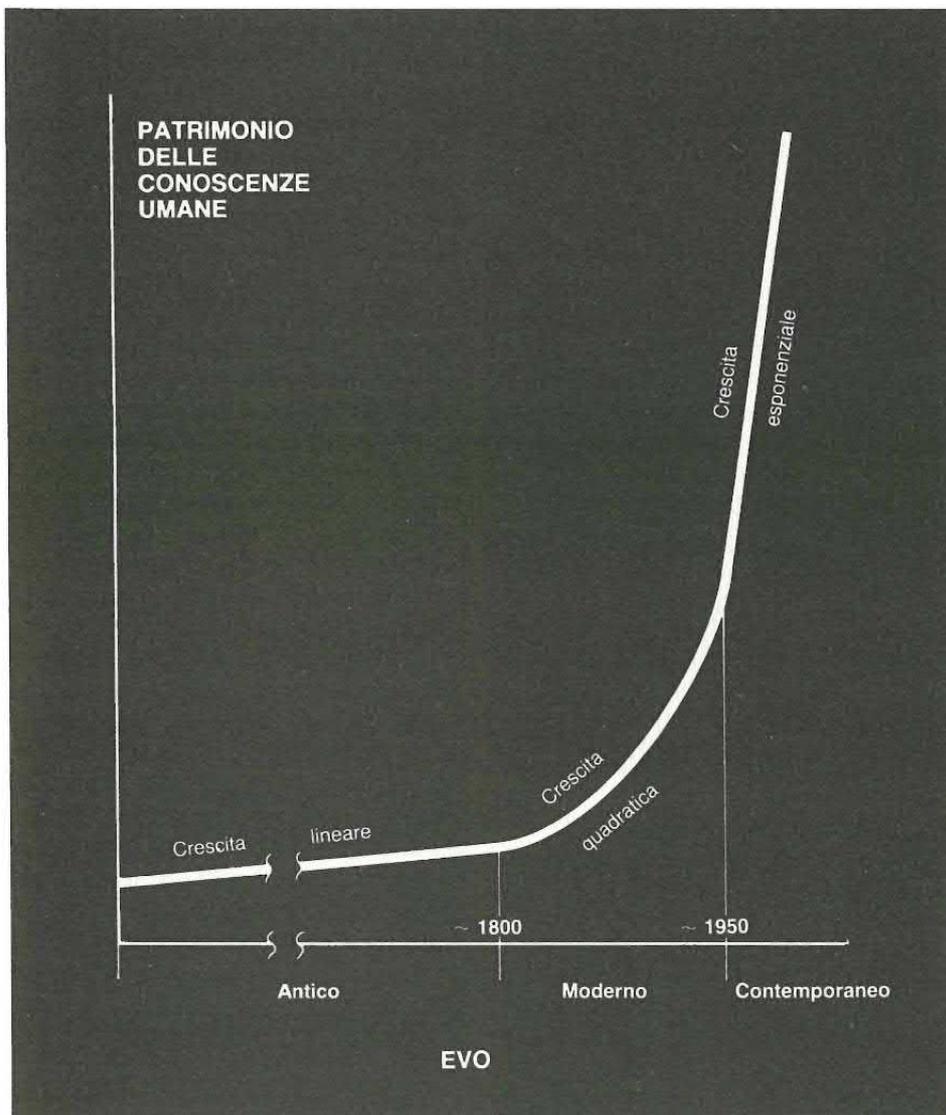



Fig. 3 - Il patrimonio delle conoscenze umane si accresce ormai a ritmo esponenziale. Secondo alcune valutazioni, attualmente esso raddoppia circa ogni 8 anni. Un ruolo fondamentale delle macchine intelligenti è di gestire questo fenomeno.

segni convenzionali, come le lettere dell'alfabeto o i numeri, ma anche, in molti casi, da configurazioni («pattern») di elementi, percepite attraverso i sensi: immagini, odori, sensazioni tattili.

In tutti questi casi, l'approccio analitico dei paradigmi sopra citati risulta largamente inefficiente.

Si pensi, ad esempio, alla difficoltà di descrivere un volto, servendosi solo di espressioni verbali, in modo sufficientemente dettagliato da poterlo riconoscere tra milioni di altri. Eppure, questa è una operazione che il cervello dell'uomo compie, senza apparente difficoltà, in una frazione di secondo.

È da queste considerazioni che nasce l'idea di un terzo paradigma elaborativo, che ha come riferimento, non una schematizzazione dei processi mentali di ragionamento, ma la struttura fisica del cervello.

Come noto, quest'ultimo è costituito da particolari cellule biologiche, i neuroni. Ognuno di questi è un'unità elementare di elaborazione avente numerosissime ramificazioni di ingresso (i dendriti) e un tronco di uscita (l'assone). Ogni ingresso ha un «peso» (valore della sinapsi). Allorché la somma pesata dei segnali di ingresso supera un determinato valore di soglia, il neurone scatta ed emette un impulso in uscita.

In sostanza, nelle reti cerebrali i neuroni svolgono la funzione di elaborazione e le sinapsi quella di memorizzazione. La memoria non costituisce quindi un blocco a sé stante ma è diffusa nelle connessioni.

Una caratteristica fondamentale delle reti neuroniche è che il valore delle sinapsi, ossia il peso delle connessioni, non è fisso, ma può modificarsi durante il funzionamento del cervello. In altri termini, una connessione può rafforzarsi, indebolirsi o addirittura sparire a seconda di come è esercitata.

La proprietà descritta ha enorme importanza, poiché è alla base della nostra capacità di apprendere, adattarci, evolvere.

Un'altra caratteristica fondamentale del cervello è il suo altissimo parallelismo operativo. Ciò è dovuto al numero dei neuroni, che è dell'ordine di cento miliardi, ma soprattutto all'enorme sviluppo delle loro interconnessioni.

Basti pensare che l'uscita di ogni neurone si collega mediamente a diecimila altri neuroni. Per cui l'attivazione di un singolo neurone può coinvolgere in cascata, in una frazione di secondo, intere zone del cervello e l'elaborazione sembra avvenire dappertutto. Va notato che i neuroni sono in sé molto lenti, almeno se paragonati ai dispositivi impiegati nei computer. Infatti, il neurone ha un tempo medio di attivazione dell'ordine di un millesimo di secondo, ossia è circa un milione di volte più lento dei nostri circuiti elettronici. È il grande parallelismo della struttura che controbilancia la relativa lentezza dei neuroni e fa del cervello quella straordinaria macchina che conosciamo.

Gli elementi che, per quanto ne sappiamo, stanno alla base del funzionamento del cervello costituiscono il modello cui si ispirano le ricerche sul computer neuronale. Usando l'equivalente elettronico del neurone, si possono costruire reti neuroniche artificiali che presentano similitudini funzionali con quelle biologiche.

In particolare, queste reti artificiali presentano la capacità di automodificare le proprie connessioni attraverso l'interazione col mondo esterno; in altre parole, sono in grado di apprendere dall'esperienza. In questo ambito sono stati di recente realizzati espe-

rimenti che, se pur ancora poco significativi in termini pratici, sono rilevanti dal punto di vista concettuale. Ad esempio una rete neuronale che impara a pronunciare delle parole scritte, riuscendo a passare da un borbottio inintelligibile ad una dizione accettabile, confrontandosi via via con la voce umana. In un altro esempio, una rete neuronale impara a guidare un veicolo sulla pista di un videogioco, seguendo il comportamento di un istruttore che guida manualmente il veicolo mediante un joystick.

L'apprendimento avviene, in sostanza, utilizzando l'errore — ossia la differenza tra l'output fornito dalla rete e l'output corretto — per modificare i pesi delle connessioni. Attraverso un processo iterativo, l'errore via via si riduce tendendo ad annullarsi.

Il modello «neuronale» (o «connessionista»), pur essendo stato proposto già all'inizio dell'era del computer, solo di recente è stato ripreso concretamente in considerazione. Siamo attualmente in una fase ancora pionieristica con prospettive di sviluppo difficilmente anticipabili.

Va comunque precisato che il modello connessionista non si pone in alternativa a quello della Intelligenza Artificiale «classica», ma è ad esso complementare. L'emulazione dei processi intelligenti dovrebbe comportare l'uso integrato dei due paradigmi, in analogia con quanto sembra avvenire tra i due emisferi del cervello umano.

Da molte indagini neurologiche risulta, infatti, che due emisferi cerebrali hanno funzionalità diverse: quello di sinistra appare prevalentemente coinvolto nei processi di tipo razionale e analitico, quello di destra, invece, nei processi di tipo intuitivo e sintetico. In altri termini, l'emisfero di sinistra starebbe a quello di destra come il computer tradizionale a quello neuronale.

Può essere interessante, infine, ricordare che, oltre agli studi sulle reti neuroniche artificiali, sono in atto ricerche dirette a realizzare dispositivi su scala molecolare, basati su materiali organici. In entrambi i casi, si fa riferimento a modelli propri del mondo biologico.

4. POTENZIALI IMPATTI

L'Intelligenza Artificiale è destinata, per sua natura, a suscitare reazioni contrastanti, a seconda che se ne enfatizzino i vantaggi o i rischi potenziali. Non si vuole qui affrontare il tema in tutta la sua portata, ma solo presentare qualche riflessione su alcuni dei potenziali impatti delle macchine intelligenti.

Macchine per decidere

Si può prevedere che le tecniche e gli strumenti della Intelligenza Artificiale avranno un'estesa applicazione nell'area del supporto alla decisione (IDSS: Intelligent Decision Support Systems). Sistemi di questo tipo trovano impiego potenziale in tutti gli ambiti in cui l'uomo è chiamato a prendere decisioni: dal settore aziendale a quello sanitario, dallo studio professionale fino alle attività di governo. È superfluo sottolineare quali implicazioni sociali possono avere gli IDSS. Si può, comunque, affermare che, da un lato, la loro diffusione costituisce un processo ineluttabile a causa della crescente complessità dei sistemi con cui l'umanità ha a che fare, e, dall'altro, che particolare attenzione va posta ai rischi connessi con la delega di compiti alle macchine.

Per fare uno tra i vari esempi possibili, si può ricordare il cosiddetto «ottobre nero» di Wall Street, dove gli automatismi di compra-vendita computerizzata dei titoli si ritiene abbiano avuto un ruolo non trascurabile. Il rischio, con le macchine «intelligenti», è che la delega di compiti si traduca, in effetti, in un trasferimento di responsabilità dall'uomo alla macchina.

Informatica e occupazione

Un'altra preoccupazione nei riguardi del diffondersi dell'informatica in generale e delle «macchine intelligenti» in particolare, è relativa alla disoccupazione di cui

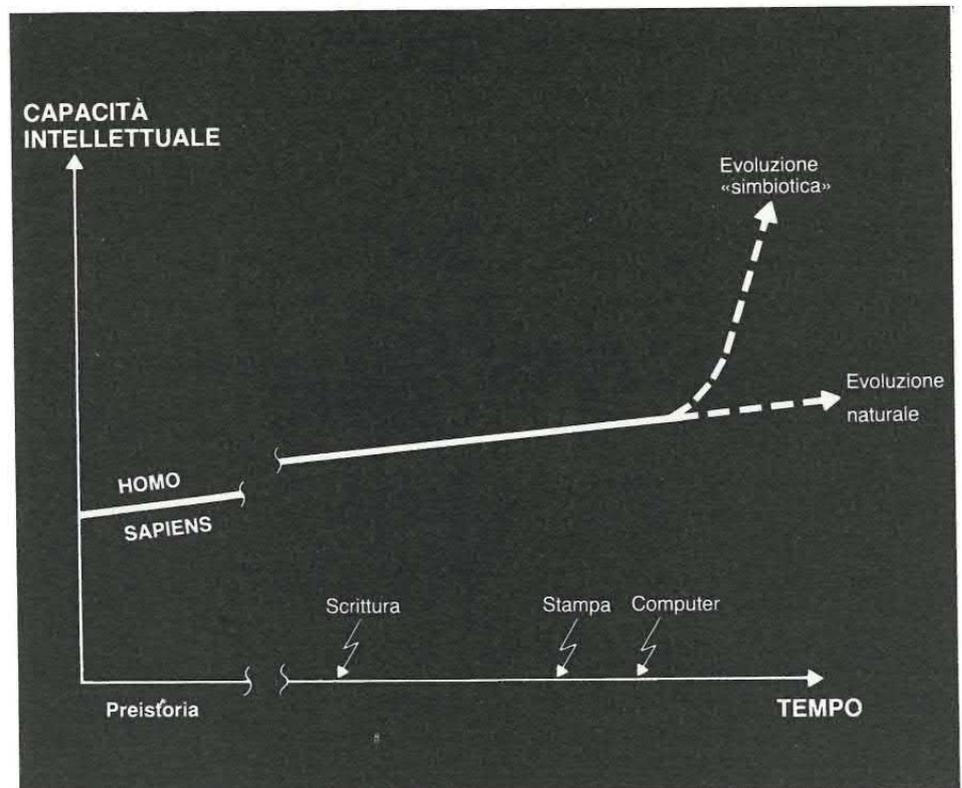
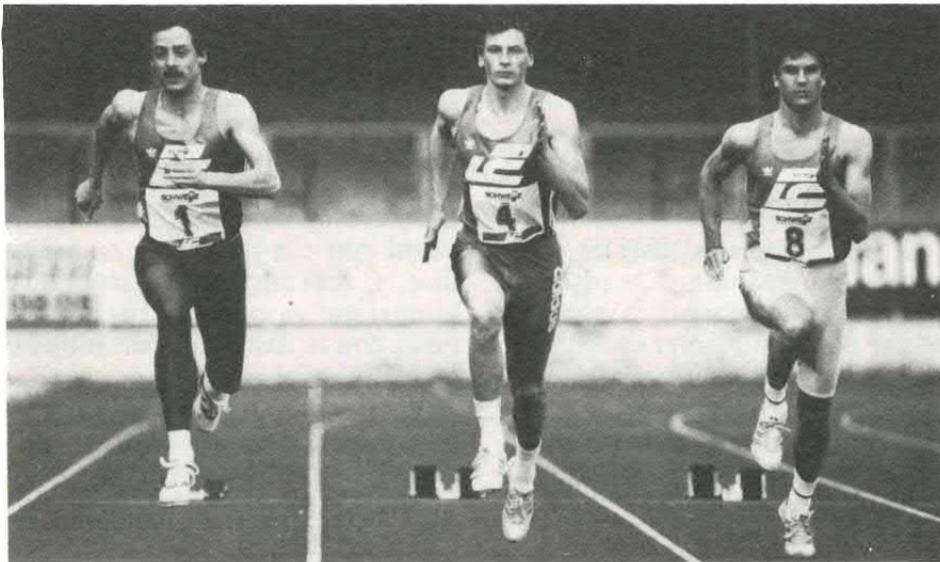



Fig. 4 - La capacità del cervello umano evolve con ritmi biologici, ossia su archi di tempo lunghissimi. Il contrario si può dire, invece, dei sistemi artificiali di elaborazione. L'amplificazione della mente rappresentata dal computer introduce, quindi, una discontinuità nella evoluzione della specie umana, che non ha riscontro nella storia della vita sulla Terra.

esse sarebbero la causa.

È indubbio che la innovazione informatica impatti sul mercato del lavoro, ma questo rapporto è assai meno diretto di quanto troppo spesso non si sostenga anche da parte di autorevoli commentatori.

Il punto chiave è la produttività in senso lato. In quanto la macchina riesce a migliorare la produttività, essa viene impiegata e in quanto la produttività riguarda prima di tutto le risorse umane, essa può agire negativamente sulla occupazione.

La produttività è però anche fattore condizionante lo sviluppo della domanda di mercato.

Di conseguenza, applicare l'innovazione informatica significa anche aumentare la produzione di beni e servizi e quindi agire positivamente sulla occupazione.

Bisogna cioè innescare quel «circuito virtuoso» dell'economia per cui la produttività cresce in misura minore o uguale della produzione. In questo caso l'innovazione tecnologica non solo non crea disoccupazione ma è anzi la via maestra per riassorbirla.

Che sia possibile mantenere un tale circuito virtuoso è ampiamente dimostrato dal Giappone, pur con un sistema sociale differente dal nostro, ma anche dagli Stati Uniti, che, negli ultimi 8 anni hanno saputo creare 15 milioni di nuovi posti di lavoro.

In realtà, le macchine informatiche non creano disoccupazione ma provocano piuttosto una redistribuzione delle risorse sia con riferimento alle nuove leve di lavoratori che a quelle già attive.

Per quanto riguarda le nuove leve di lavoratori, il rimedio sta in una migliore sintonizzazione tra mondo della scuola e mondo del lavoro per ridurre al minimo la discrasia oggi esistente in alcune aree.

Per quanto riguarda invece gli occupati che devono cambiare la loro attività sotto la spinta della innovazione informatica, gli uomini, a differenza delle macchine, sono in grado di imparare.

Si tratta di far leva su questa loro capacità per metterli in condizioni di affrontare nuovi mestieri non emulabili dalle macchine; si tratta, cioè, di investire nella formazione e, in particolare, in quella di tipo permanente che dura, cioè, tutta la vita e di cui tanto si parla nell'ambito della cosiddetta società dell'informazione.

Ed è proprio nella formazione, cioè nei processi di trasferimento della conoscenza, che le macchine intelligenti sono destinate a fornire un contributo, che se è ancora scarsamente percepito, è destinato tuttavia ad essere di portata epocale.

Il trasferimento del sapere

Nella sua storia evolutiva, l'umanità si è avvalsa di modalità di trasmissione del sapere sempre più articolate.

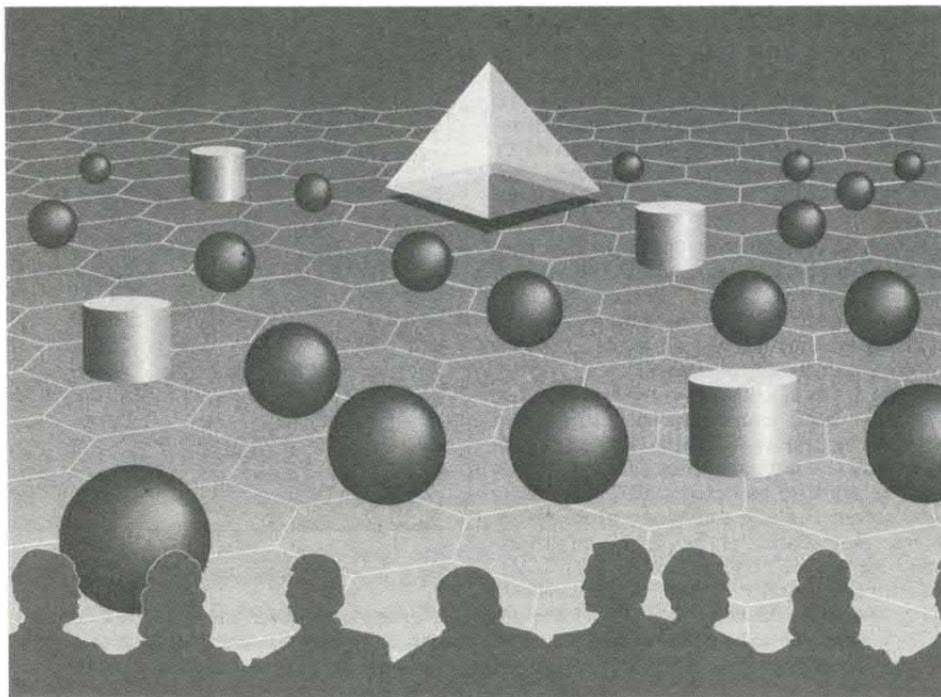
L'insegnamento si è all'inizio fondato sull'esempio e il concetto di «bottega artistica» del rinascimento ben rispecchia questo modello.

Oggi ancora il laboratorio artigiano vi fa riferimento.

Si svilupparono successivamente le modalità di trasmissione orale attraverso la lezione e il dialogo e, più di recente, quelle basate sul testo scritto.

Oggi, insieme con la comunicazione verbale e il libro, disponiamo degli audiovisivi che ci danno l'immagine statica o in movimento.

Va sottolineato che, con l'eccezione del dialogo, gli altri veicoli di trasmissione del sapere sono di tipo passivo nel senso che il discente non ha modo di interagire con essi per cambiarli e per ottenere risposte a domande non previste.

ALCATEL

Per questa loro limitazione, la scrittura e la stampa (e oggi la televisione) sono state oggetto di contestazione.

Si ricorda, a riguardo, la polemica contro la scrittura che Platone mette in bocca a Socrate, nel dialogo intitolato a Fedro.

Socrate giudica la scrittura disumana perché tenta di ricercare al di fuori della mente il simulacro di ciò che in realtà esiste solo al suo interno.

Una vera realtà del pensiero, sostiene Socrate (o meglio, glielo fa sostenere Platone, che ne scrive senza evidentemente avvertire il paradosso) è dentro l'uomo e non potrà mai essere resa nella sua interezza e nella sua completezza da un manufatto come la scrittura.

Usarla significa impoverire la realtà umana, dandone una rappresentazione artefatta e riduttiva.

Inoltre la scrittura sarebbe destinata a distruggere la memoria poiché l'uomo non sarà più obbligato a ricordare in quanto potrà contare su risorse esterne a scapito dello sviluppo di quelle interne.

E la memoria, secondo Socrate, è alla base dello sviluppo delle capacità mentali.

Un timore sostanzialmente analogo si è ripresentato, due millenni dopo, nei confronti della stampa, cioè della riproduzione meccanica della scrittura.

Per tornare al tema, con le macchine intelligenti il processo di trasferimento del sapere sta imboccando oggi una nuova e originale direzione.

Una macchina di questo genere, infatti, è in grado di acquisire, accumulare e rendere fruibile, in modo interattivo, il sapere sia formale che euristico, proveniente dall'esperienza che via via gli esperti accumulano in un determinato settore.

I «sistemi esperti» che già oggi si diffondono nelle aree più disparate della medicina, della ingegneria e della finanza, sono macchine in grado di diventare, pur di approntare l'opportuna rete di acquisizione, il più potente strumento di accumulo e di distribuzione delle conoscenze umane su un determinato argomento.

Il sapere di un sistema esperto è aggiornabile fruibile in modo interattivo e il suo sviluppo può avvenire seguendo in tempo reale quello dell'umanità, che si accresce ormai con un ritmo esponenziale (fig. 3).

In altre parole, la macchina può assorbire conoscenza dai vari esperti esistenti a livello mondiale, man mano che essa si crea, per restituirla poi elaborata ai suoi utenti in un processo di autoalimentazione che non presenta alcun limite superiore di natura concettuale.

Questa «crescita all'infinito» è certamente un fenomeno senza precedenti nella storia dell'uomo e può costituire un formidabile acceleratore del suo sviluppo intellettuale.

Quanto meno è destinata a rimettere in discussione metodi e istituzioni didattiche in vigore da secoli che oggi, nell'ambito della formazione permanente, risultano impari al compito.

5. VERSO UNA DISCONTINUITÀ EVOLUTIVA?

Tutto ciò che è stato detto in precedenza rientra nell'ambito di sviluppi già oggi prevedibili. A più lungo termine, ci si può porre il problema filosofico della intelligenza delle macchine nel futuro della specie umana.

A questo riguardo si può affermare che, mentre le capacità del cervello umano si possono considerare limitate, nel senso che la struttura di tale organo evolve su archi di tempo lunghissimi, la capacità delle macchine è, in confronto, virtualmente senza limiti di crescita.

La simbiosi uomo-macchina, che si va instaurando, introduce quindi una discontinuità nella evoluzione della specie umana, che non ha riscontro nella storia della vita sulla Terra (fig. 4).

La domanda che a questo punto ci si può porre non è se ciò avverrà o meno, perché si tratta di un processo ineluttabile, ma piuttosto quale sia l'atteggiamento più opportuno per affrontare questa mutazione.

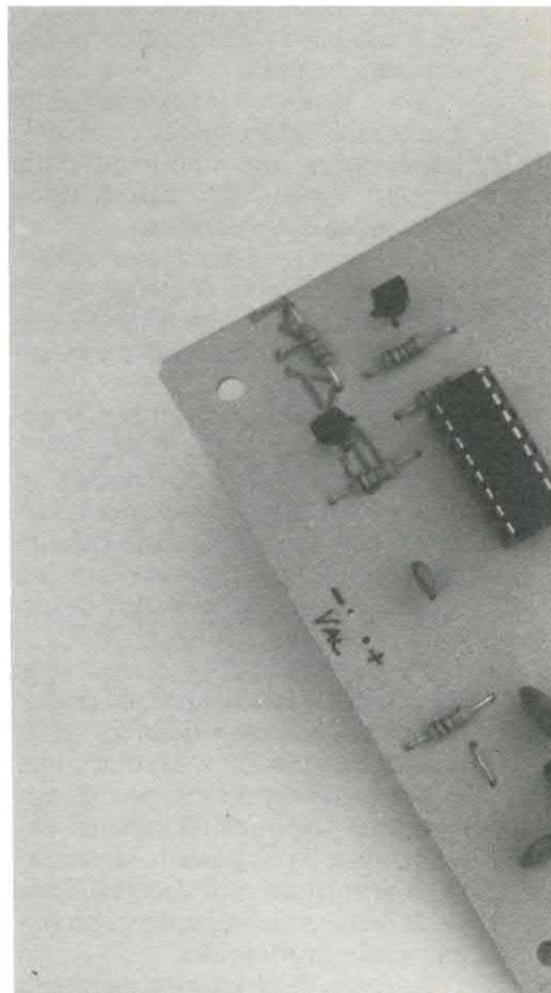
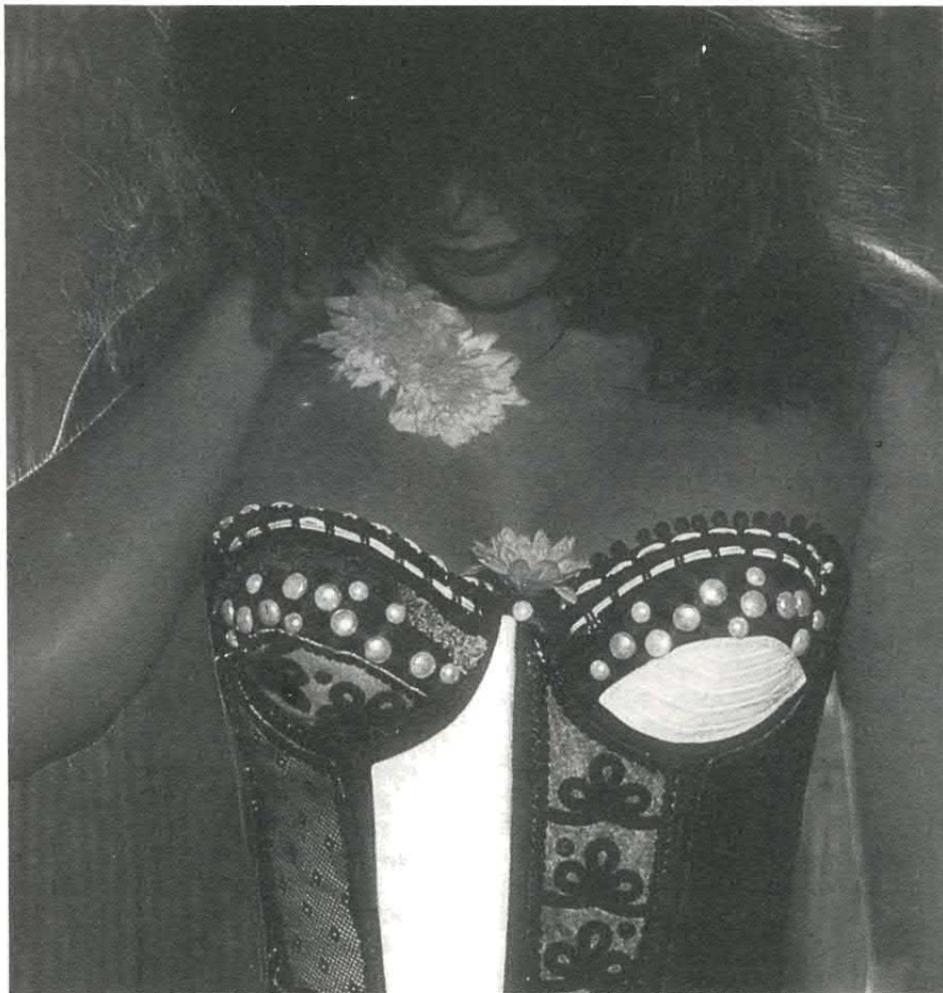
□

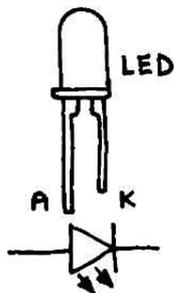
DIECI LED IN LIBERTÀ

ECONOMICO MA ADATTO PER MILLE USI CHE SOLO LA FANTASIA PUÒ SCEGLIERE. DIETRO L'ANGOLO C'È L'ESTATE: PROVIAMO AD ILLUMINARLA CON TANTI LED DA ACCENDERE SEQUENZIALMENTE.

di GIANCARLO CAIRELLA

Questa è una storia vera. Una storia di Marco che, conquistata la sua prima ragazza per via della fiammante moto e del suo sorriso, viene regolarmente respinto di sera quando si presenta all'ingresso della discoteca forse più di moda a Milano. Questione di look gli dicono. Ed è un po' probabile perché al Killer Plastic di viale Umbria a certe cose ci tengono. Ma ecco, da una quindicina di giorni Marco e la sua bella non hanno più problemi. Il terribile selector sorride complice, il varco è improvvisamente open! Marco ha imbottito il corsetto della sua bella di tanti led che rapidi scintillano al buio. Una pila nascosta e il gioco è fatto. Il circuito? Ve lo proponiamo qui, per questo o molti altri usi. Non è mica necessario essere fanatici di house music per trasformare un'idea in un progetto pratico! Lasciamo a ballare beati loro Marco e la sua bella e prepariamoci anche noi.

Il progetto che presentiamo in questo articolo è un gadget costituito da 10 led che si accendono uno dopo l'altro, sequenzialmente, pilotati da un circuito di controllo; il dispositivo è composto da due circuiti stampati, dei quali uno contiene la logica di controllo dei led e l'altro contiene i 10 led. Abbiamo deciso di suddividere il circuito in due stampati, per poter tenere i led distanti dalla logica di controllo e per permettere ad ognuno, a seconda delle proprie

esigenze, di scegliere la disposizione che preferisce, utilizzando uno stampato anche diverso da quello che proponiamo.

Ad esempio, si potranno disporre i led a cerchio o a quadrato

o secondo altre figure geometriche: si potranno altresì scegliere diversi tipi di led, di diverse forme e colori, a seconda delle applicazioni a cui si vorrà destinare il circuito.

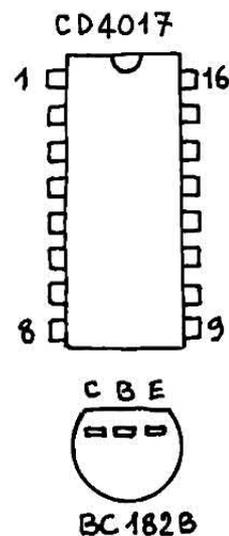
Il circuito potrà essere utilizzato dai negozianti, per mettere in evidenza un articolo o un prezzo o da chi voglia evidenziare o attrarre l'attenzione su una certa cosa; potrà anche essere inserito in apparecchiature più complesse, come dispositivo di segnalazione. Lasciamo ora queste poche righe di introduzione e vediamo che cosa è, dal punto di vista elettronico, il nostro circuito; ci serviremo dello schema elettrico che, come sempre, riportiamo in queste pagine.

Come si può vedere, il circuito non è complicato, nonostante l'apparenza; volendo fare una suddivisione in blocchi, lo schema è scomponibile in un generatore di onda rettangolare, un contatore decimale ed una serie di transistor che pilotano ciascuno un led.

Il generatore di onda rettangolare è la porzione di circuito costruita intorno ad U 1, lo straconosciuto NE 555; in questa applicazione, il NE 555 è montato nella configurazione astabile e genera (disponibile al piedino 3) una tensione variabile, unidirezionale, di forma d'onda rettangolare.

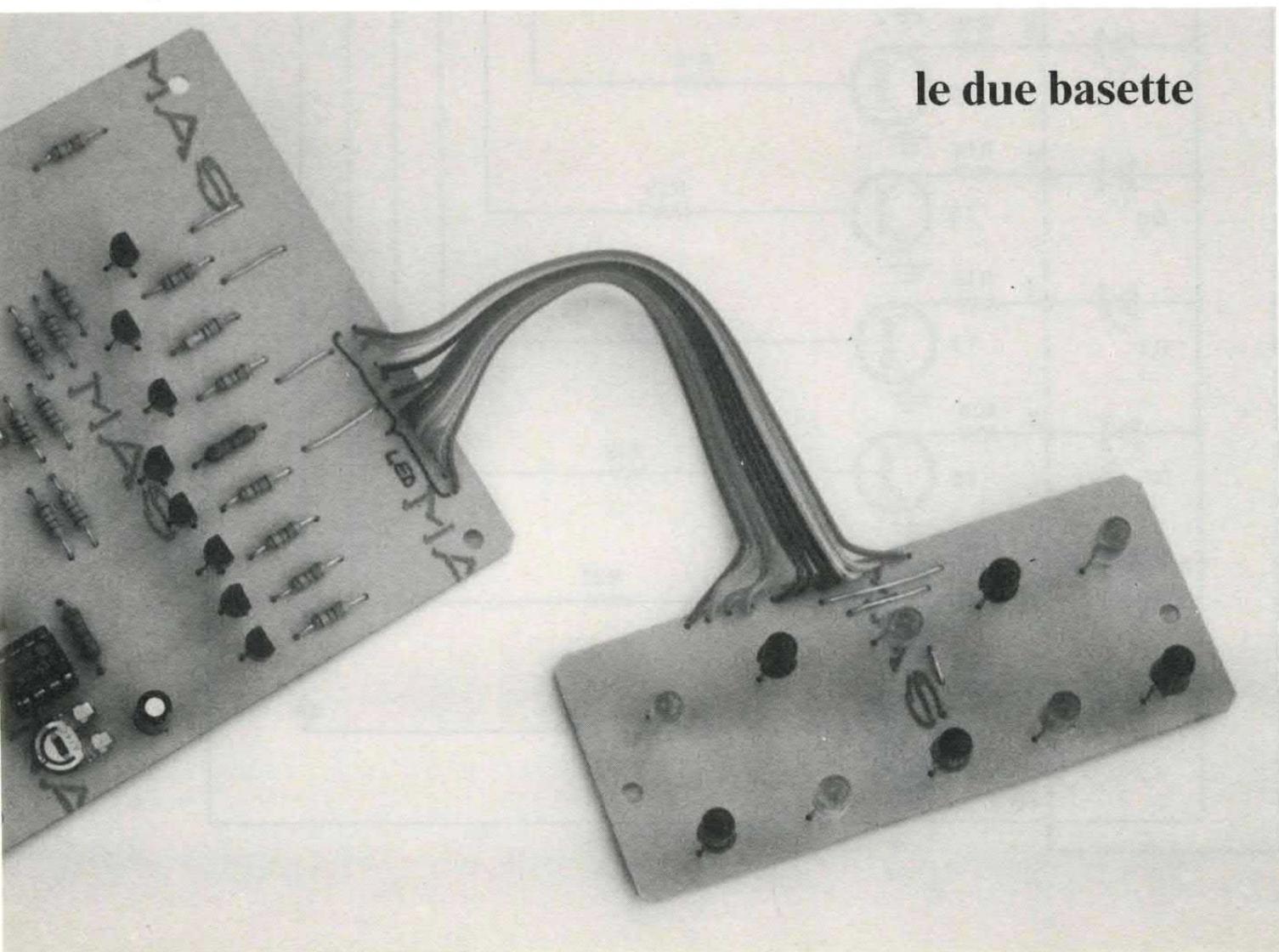
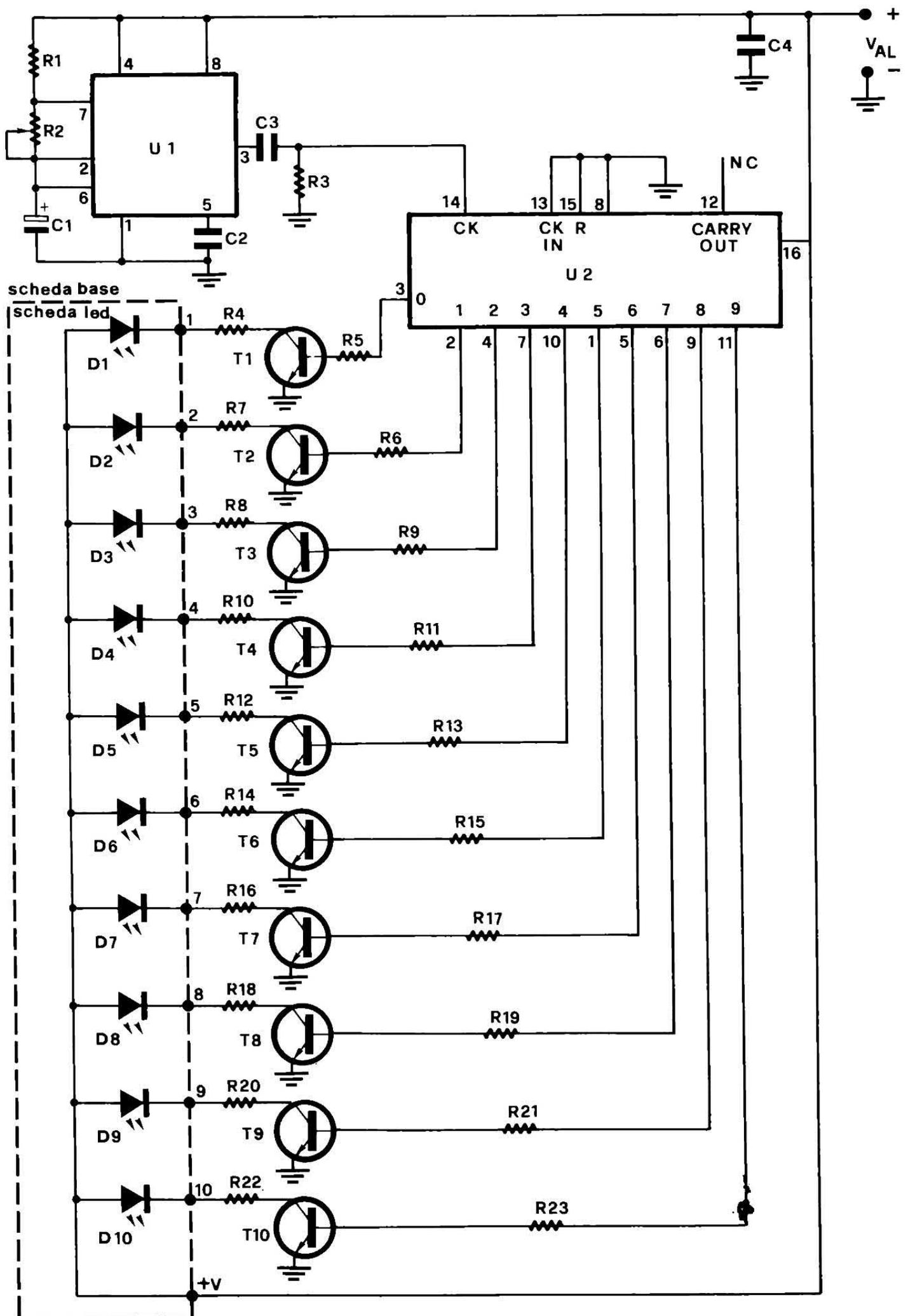
La tensione generata è periodica e la sua frequenza è esprimibile con la seguente formula:

$$f = 1{,}44 / C\,1\,(R\,1 + 2 \times R\,2)$$

in cui «f» rappresenta la frequenza, C 1 e R 1 sono i valori di tali componenti, ricavabili dall'elenco componenti, mentre R 2 è il valore assunto dal trimmer R 2 per una determinata posizione del suo cursore.

I condensatori C 3 e R 3 costituiscono una sorta di «derivatore», il quale serve a ricavare degli impulsi di tensione, positivi, che servono a triggerare il contatore.

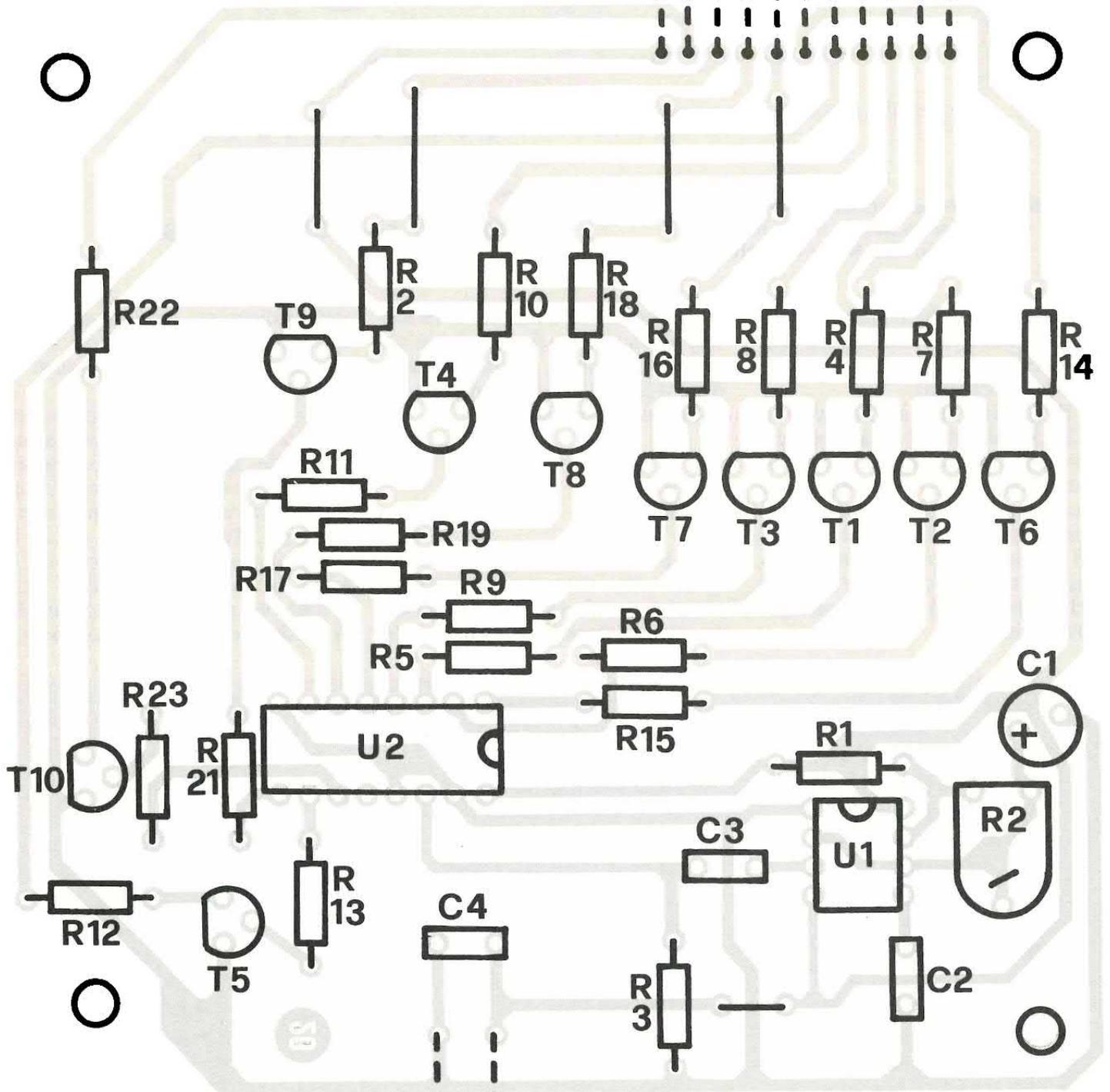
Ad ogni impulso ricevuto sul

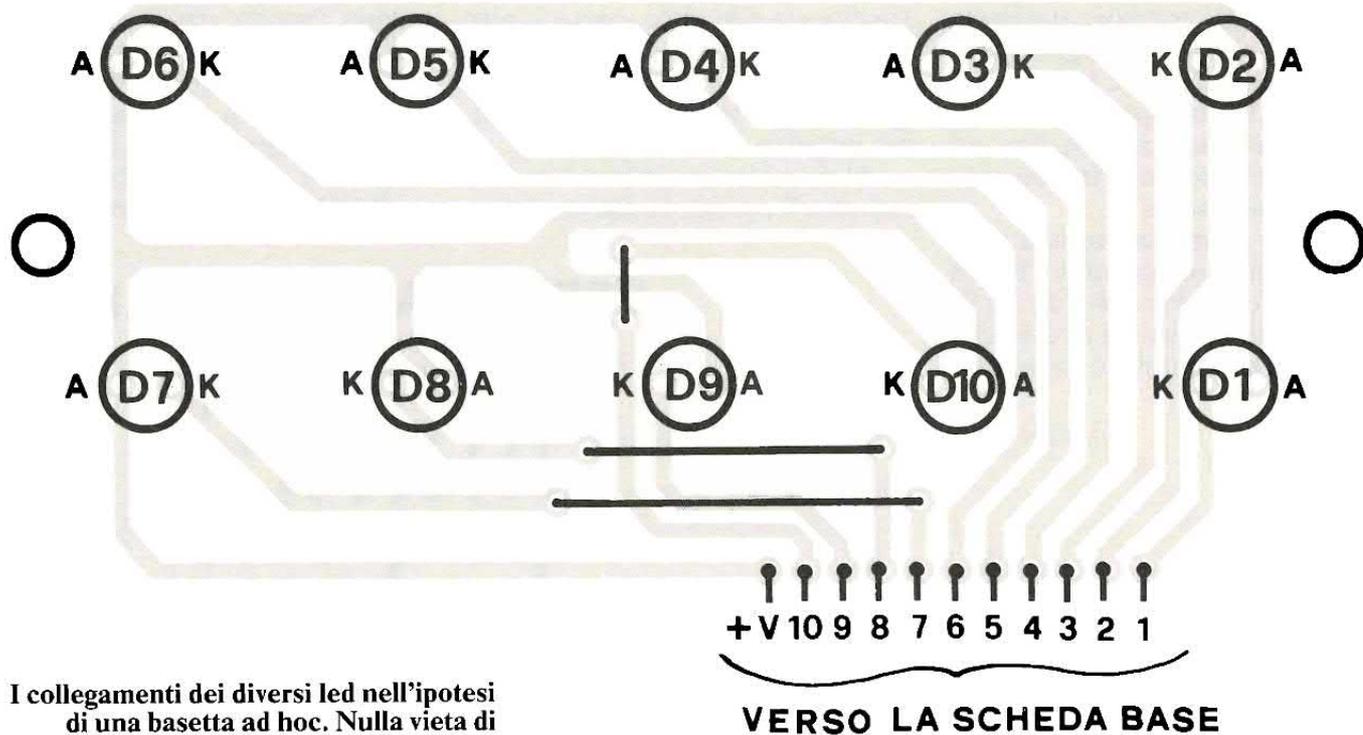
le due basette

+
V_AL
–
R1
R2
C1
C2
C3
R3
C4
U 1
4
8
7
2
6
3
5
1
+
U 2
CK
CK IN
R
CARRY OUT
NC
14
13
15
8
12
16
3
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9
2 4 7 10 1 5 6 9 11
scheda base
scheda led
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
D9
D 10
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T9
T10
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
R21
R22
R23
+V

piedino 14, il contatore decimale (cioè U 1, che è un integrato realizzato in tecnologia CMOS, di tipo CD 4017, incapsulato in contenitore plastico dual-in line ad otto piedini per lato) incrementa di uno la sua uscita.

Così, al primo impulso si porterà a livello logico alto l'uscita «0», mentre tutte le altre (da 1 a 9) sono a livello basso, al ricevimento del secondo impulso va ad uno l'uscita «l» e le altre vanno a zero (compresa la «0» che era precedentemente ad uno) e così di seguito, fino al ricevimento del decimo impulso.

Al ricevimento dell'undicesimo impulso il contatore attiva nuovamente l'uscita «0» e riprende un nuovo ciclo di 10 impulsi, fino al ventesimo; questo perché il contatore si azzera automaticamente dopo il ricevimento del decimo impulso e ricomincia da zero.

Il CD 4017 è triggerato (cioè è

A sinistra: schema elettrico completo del dispositivo presentato; nel tratteggio la parte relativa alla scheda led. In pratica verranno realizzate due schede.

Disposizione dei componenti della scheda base. Il disegno è in una scala maggiore per comodità di lettura; vedi oltre per la corretta misura della basetta.

I collegamenti dei diversi led nell'ipotesi di una basetta ad hoc. Nulla vieta di disporli in altre forme fantasiose.

eccitato) dal solo fronte di salita degli impulsi ricevuti sull'ingresso di Clock (quello contrassegnato CK nello schema).

Il piedino 13 è l'ingresso di «Clock Inhibit», il quale serve a bloccare il conteggio anche se continuano ad arrivare impulsi all'ingresso di Clock (piedino 14); portando a livello alto il piedino 13 viene bloccato il conteggio, mentre mettendolo a zero (come nel nostro caso) non influenza il conteggio.

Il piedino 15 è l'ingresso di Reset; portandolo a livello alto si azzera il contatore, mentre mettendolo a livello zero (è il nostro caso) il reset non è attivo.

L'USCITA CARRY OUT

Il piedino 12 è l'uscita «carry-out», non usata nella nostra applicazione; tale uscita passa da zero ad uno logico, al ricevimento dell'undicesimo impulso di clock, indicando che si è concluso un ciclo di conteggio di 10 impulsi di clock.

L'uscita carry-out può servire per eccitare un secondo contatore decimale, in catene di contatori; ad esempio se si realizza una catena di contatori composta da tre elementi, dove il primo conta le unità, il secondo le decine ed il terzo le centinaia, l'uscita carry-out del primo andrà collegata al piedino di clock del secondo e

COMPONENTI

R1 = 2,7 KOhm 1/4 W
R2 = 470 KOhm trimmer
R3 = 100 KOhm 1/4 W
R4 = 1,5 KOhm 1/4 W
R5 = 15 KOhm 1/4 W
R6 = 15 KOhm 1/4 W
R7 = 1,5 KOhm 1/4 W
R8 = 1,5 KOhm 1/4 W
R9 = 15 KOhm 1/4 W
R10 = 1,5 KOhm 1/4 W
R11 = 15 KOhm 1/4 W
R12 = 1,5 KOhm 1/4 W
R13 = 15 KOhm 1/4 W
R14 = 1,5 KOhm 1/4 W
R15 = 15 KOhm 1/4 W
R16 = 1,5 KOhm 1/4 W
R17 = 15 KOhm 1/4 W
R18 = 1,5 KOhm 1/4 W
R19 = 15 KOhm 1/4 W
R20 = 1,5 KOhm 1/4 W
R21 = 15 KOhm 1/4 W
R22 = 1,5 KOhm 1/4 W
R23 = 15 KOhm 1/4 W
C1 = 2,2 µF 25 Vl
C2 = 10 nF ceramico
C3 = 120 pF ceramico
C4 = 100 nF ceramico
D1 = LED
D2 = LED
D3 = LED
D4 = LED
D5 = LED
D6 = LED
D7 = LED
D8 = LED
D9 = LED
D10 = LED
T1 = BC 182 B
T2 = BC 182 B
T3 = BC 182 B
T4 = BC 182 B
T5 = BC 182 B
T6 = BC 182 B
T7 = BC 182 B
T8 = BC 182 B
T9 = BC 182 B
T10 = BC 182 B

U1 = NE 555
U2 = CD 4017
Val = 12 Volt

l'uscita carry-out del secondo andrà connessa con l'ingresso di clock del terzo.

I transistor da T 1 a T 10 servono a pilotare i rispettivi 10 led, quando vengono polarizzati in base da un livello logico alto presente su una delle uscite del contatore; quando viene alimentato il circuito, il NE 555 genera gli impulsi di clock per il contatore e al ricevimento di ognuno di essi, si accendono uno dopo l'altro i 10 led, ognuno in corrispondenza del livello alto sulla corrispondente uscita.

Il condensatore C 4 serve a filtrare l'alimentazione da eventuali disturbi ad alta frequenza che si possono introdurre nel circuito attraverso i fili e che potrebbero influenzare il funzionamento del contatore.

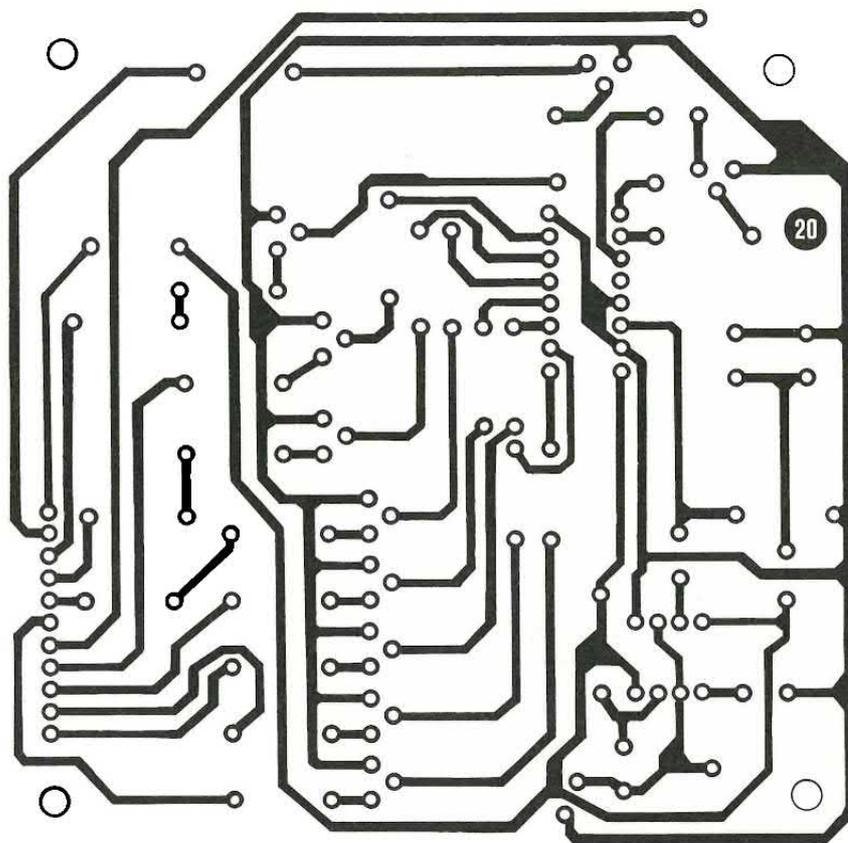
REALIZZAZIONE PRATICA

Una volta in possesso dei due circuiti stampati, la scheda base e la scheda led, si potrà procedere al montaggio di entrambe le parti, collegandole solo a montaggio ultimato.

Consigliamo di iniziare il montaggio stagnando i cinque ponticelli presenti sulla scheda base e i tre sulla scheda led; per tali ponticelli si potrà utilizzare del filo elettrico (possibilmente costituito da un solo conduttore) con diametro di 0,5 ÷ 0,7 millimetri.

Si potrà poi procedere con le resistenze, i condensatori, i transistor e i led; i due integrati andranno montati per ultimi e sarebbe buona cosa montarli su due zoccoli adeguati, stagnando questi ultimi allo stampato. Ciò allo scopo di facilitarne l'eventuale sostituzione in caso di guasto.

I BC 182 B potranno essere sostituiti, all'occorrenza, con dei similari, quali il BC 107, BC 237, BC 547, BC 108, BC 109, BC 548, 2N 2222 ecc.

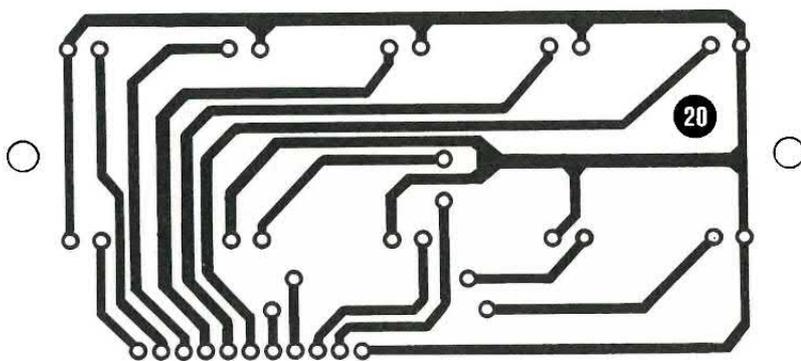
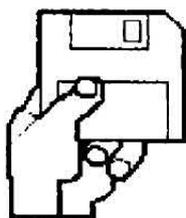
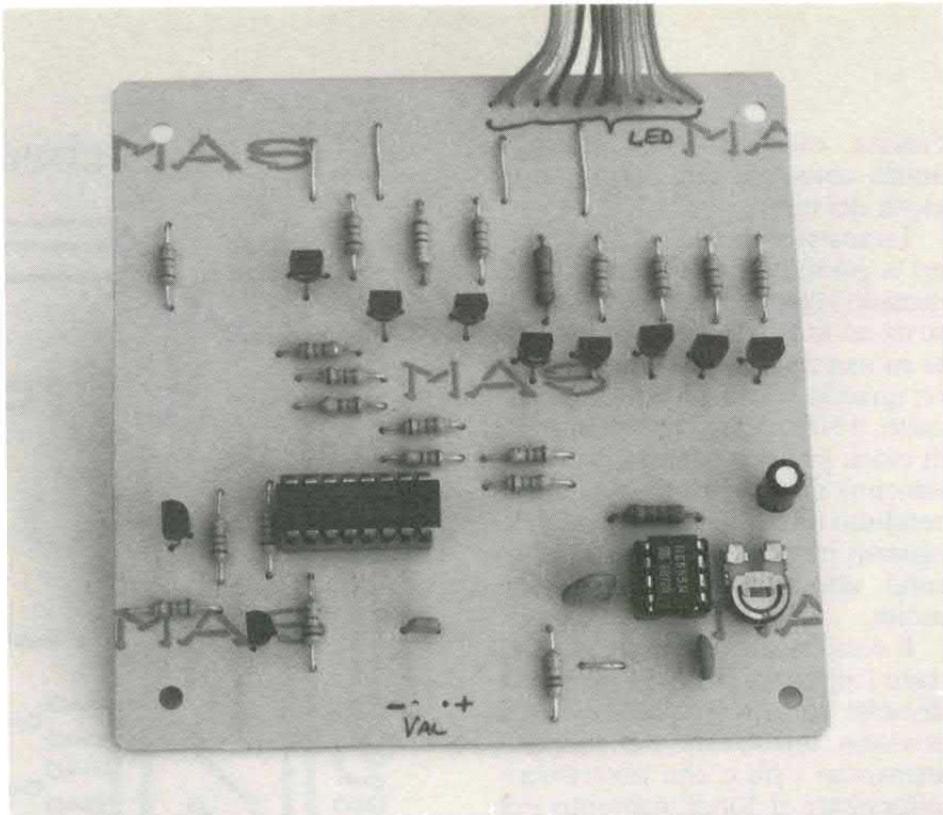
Terminato il montaggio delle due schede, bisognerà realizzare il collegamento elettrico tra esse; per tale scopo potranno essere utilizzati undici spezzoni di filo, anche di piccolo diametro (per avere una buona flessibilità), della lunghezza desiderata, a seconda della distanza alla quale sarà posta la scheda led, rispetto alla scheda base.

Per l'interconnessione tra le schede potrà anche essere utilizzata della piattina multifilare, magari colorata (come potete vedere dalle foto, è questa la soluzione che abbiamo adottato), ottenendo così un montaggio più compatto.

Per i collegamenti potrete trarre indicazioni guardando i disegni del lato componenti di ciascuna scheda.

Terminato anche il cablaggio delle schede, si potrà subito mettere in funzione il circuito per vedere come va; prima di alimentarlo, sarà comunque utile verificare che tutti i componenti siano stati montati correttamente.

Per l'alimentazione occorrerà un alimentatore, meglio se stabilizzato, in grado di fornire una tensione continua compresa tra 9 e 15 Volt ed una corrente di almeno 20 milliAmpère; si potrà quindi utilizzare anche una comune pila a secco da nove Volt.

Dopo aver collegato il positivo dell'alimentatore al punto + Val e il negativo al punto — Val (lo stesso vale per la alimentazione a pi-

scheda base

scheda led

le), se tutto funziona correttamente, si dovrebbero vedere i led che si illuminano uno dietro l'altro ed uno solo alla volta, in modo sequenziale ed in senso antiorario.

Tramite il trimmer R 2 (che regola la frequenza del segnale rettangolare generato dal NE 555) è possibile regolare la velocità di spostamento del «punto luminoso», cioè la rapidità con cui si accendono e si spengono i 10 led; volendo avere frequenze maggiori o minori di quelle possibili con gli attuali componenti, ci si potrà servire della formula che abbiamo dato, per ottenere altri valori più adatti.

Chi vorrà, non contento della traccia che diamo, costruire una scheda led diversa potrà farlo senza limitazioni; la cosa importante e che poi i led vengano collegati in ordine, perché diversamente non si accenderanno in sequenza.

Sui led da utilizzare non abbiamo dato e non diamo particolari indicazioni, in quanto il tipo scelto può essere a totale discrezione di chi si costruirà il circuito; potranno perciò essere utilizzati tutti i led disponibili sul mercato, di tutte le forme e i colori possibili!

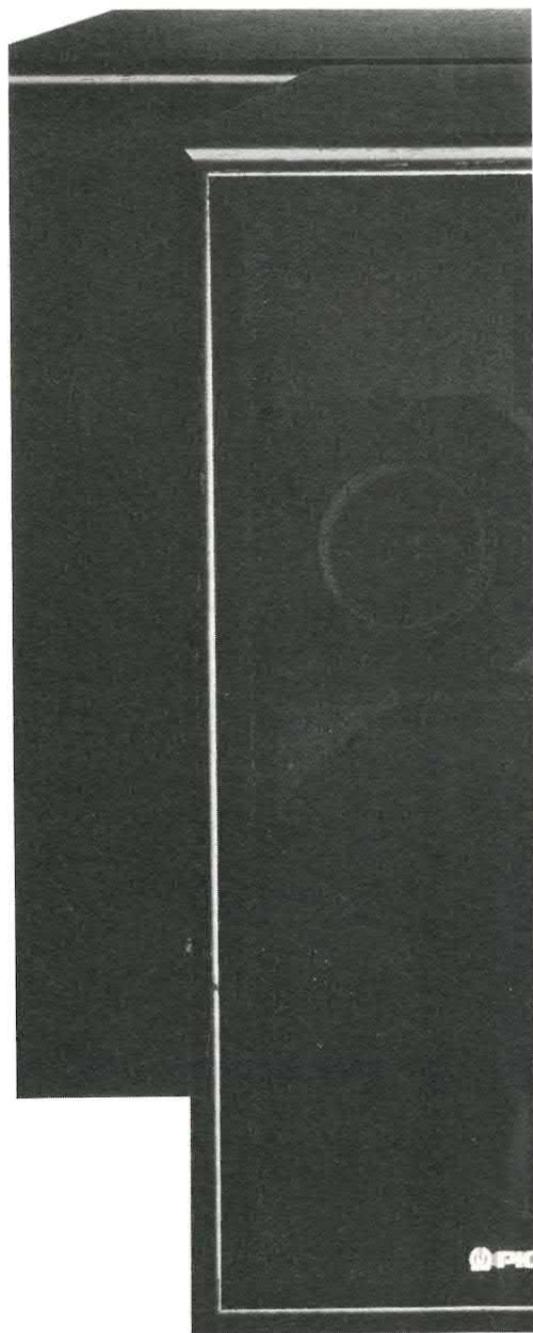
L'INTERRUTTORE PER I DISTRATTI

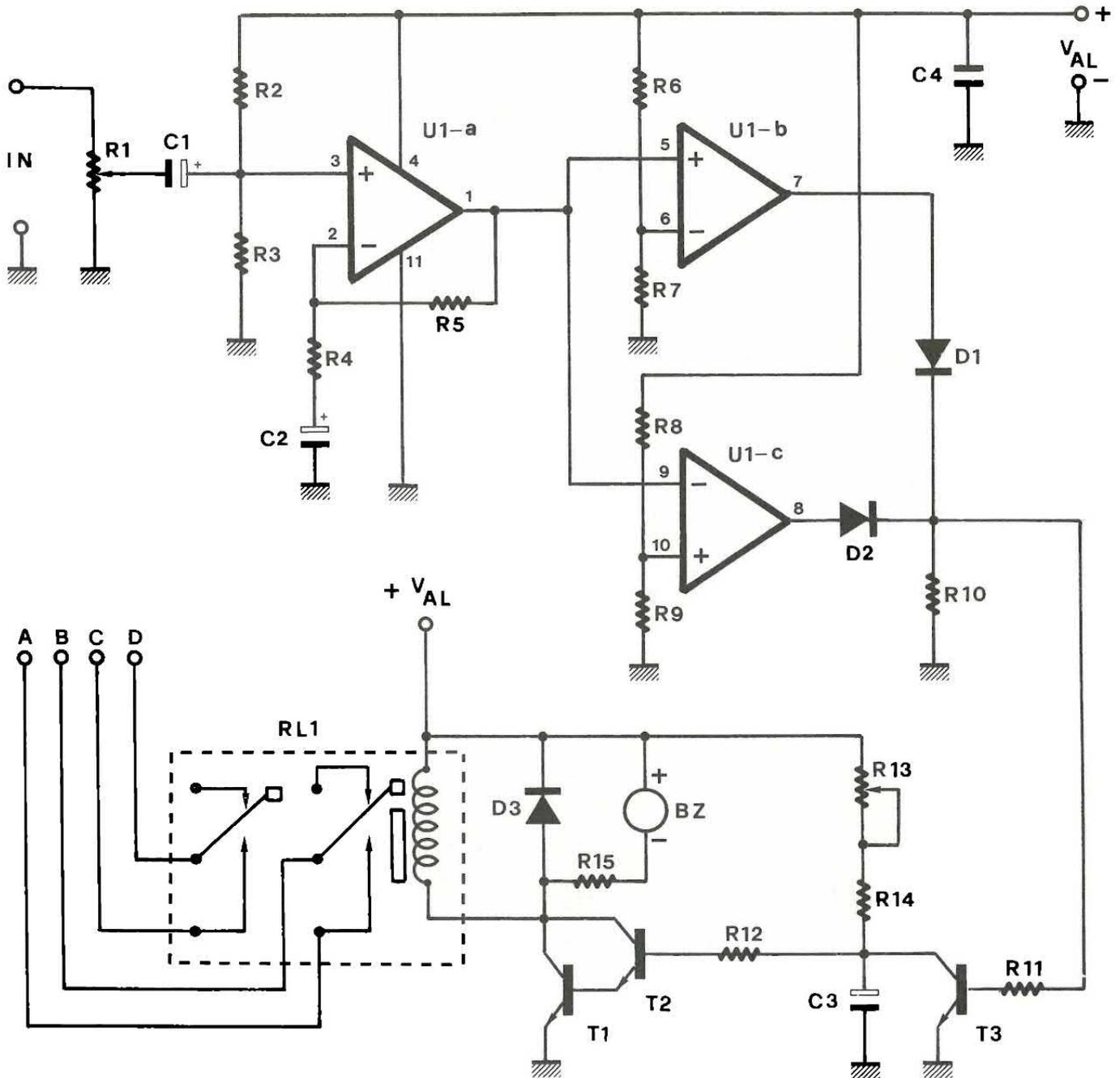
SE SIETE DI QUELLI CHE DOPO AVER ASCOLTATO LO STEREO LO DIMENTICANO ACCESO, MAGARI ANCHE PER DELLE ORE, LEGGETE QUESTE PAGINE PERCHÉ CI TROVERETE UN CIRCUITO MOLTO INTERESSANTE.

di SYRA ROCCHI

A chi non capita, magari andando di fretta, di dimenticarsi acceso lo stereo dopo aver terminato l'ascolto di un disco o di un nastro? Certamente capita o è capitato a tutti, in uno dei più o meno frequenti attimi di distrazione; pensando a questo, abbiamo preso in esame la possibilità di offrire ai più «distratti», un rimedio semplice ed efficace soprattutto economico. Ancora una volta la soluzione l'abbiamo trovata nella polivalente elettronica, la quale, con i rapidi progressi fatti negli ultimi decenni nello sviluppo di nuove tecnologie, consente oggi di risolvere quasi tutti i problemi che l'uomo si può porre; con questo non intendiamo affatto dire che il dispositivo che presentiamo sia una novità assoluta, anzi, tutt'altro.

Come si vedrà in seguito, è piuttosto semplice e non fa uso di componenti speciali, caratteristiche queste volute per renderlo accessibile a

PIONEER
DAT & CD Direct-Input Circuit
Optical-Link Digital Out
3-Way Speaker System

PIONEER

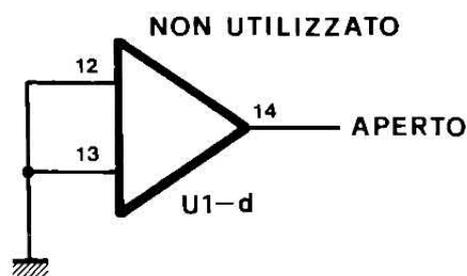
schema elettrico

tutti coloro che volessero realizzarlo.

Ma vediamo un po' che cosa è il dispositivo di cui parleremo; si tratta, in parole povere, di un temporizzatore con tempo regolabile, controllato dal segnale che viene applicato ai suoi punti di ingresso.

Quando è presente un segnale di un certo livello il temporizzatore è bloccato, mentre se non c'è segnale il temporizzatore viene attivato e, trascorso il tempo prefissato, viene azionato un relé e parte una segnalazione acustica; il relé può essere usato per comandare un avvisatore ottico o acustico, oppure per azionare un dispositivo in grado di spegnere l'apparecchio a cui è applicato.

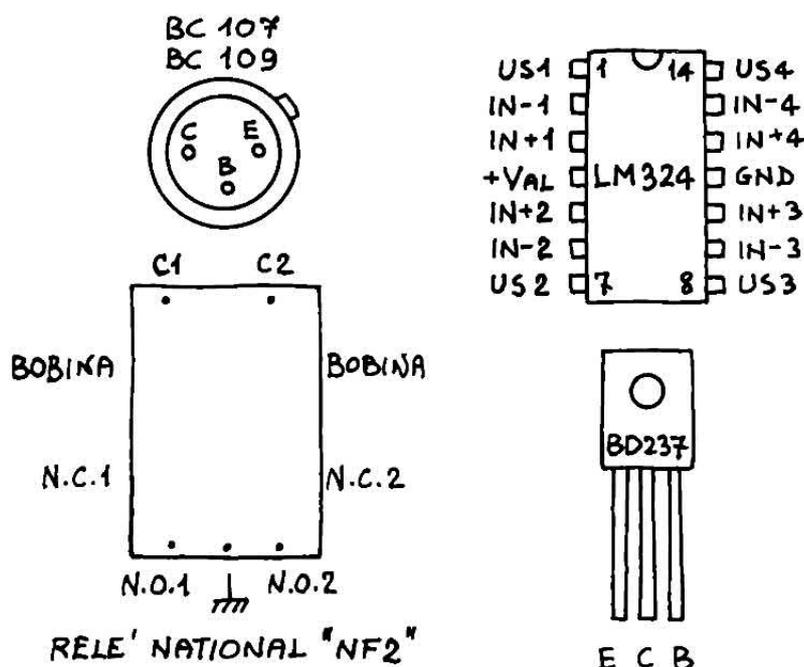
Lasciamo ora le descrizioni preliminari e addentriamoci nello studio particolareggiato dello schema elettrico, in modo da conoscere meglio il nostro circuito e capirne il funzionamento.

Come si può vedere, il circuito non è molto complesso ed è realizzato con un numero abbastanza contenuto di componenti, peraltro tutti di basso costo; si possono distinguere tre blocchi principali in cui può essere scomposto lo schema.

Cioè: un amplificatore lineare, due comparatori di tensione ed un temporizzatore.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione	**12 ÷ 14**	**Volt**
Massima corrente assorbita	**40**	**milliAmpère**
Minimo segnale in ingresso	**40**	**milliVolt**
Impedenza di ingresso (a 1 KHz)	**45 ÷ 100**	**KOhm**

In alto riportiamo alcune caratteristiche tecniche del circuito oggetto dell'articolo; il segnale in ingresso è inteso in valore efficace, riferendosi ad una grandezza variabile. L'impedenza di ingresso è variabile perché dipende dalla posizione del cursore di R 1.

PER I CORRETTI COLLEGAMENTI

Il circuito dovrà essere collegato all'uscita dell'ampli hi-fi o del registratore (nel caso di due canali stereo basterà collegarsi ad un solo canale). L'alimentazione deve essere di 12 V.

L'amplificatore lineare fa capo all'operazionale U 1-a, il quale è montato nella configurazione non-invertente e serve ad amplificare fortemente il segnale che giunge all'ingresso del circuito, per consentire che esso possa far commutare i due comparatori di tensione; poiché U 1-a, come gli altri operazionali, è alimentato con una sola tensione (alimentazione singola, anziché duale come sarebbe necessario), è stato necessario polarizzare il piedino non-invertente con l'esatta metà della tensione Val, in modo che in continua la sua uscita si trovi allo stesso potenziale.

La prima condizione è ottenuta con il partitore resistivo formato da R 2 e R 3, la seconda, con l'inserimento di C 2 tra la resistenza R 4 e massa (la presenza di C 2 rende unitario il guadagno dell'operazionale, in continua); U 1-b e U 1-c, funzionano come comparatori di tensione, di cui uno non-invertente e l'altro invertente.

Poiché le tensioni di riferimento sui piedini 6 e 10 di U 1, portate dai partitori R 6-R 7 e R 8-R 9, sono rispettivamente 7,1 e 4,86 Volt, in condizioni di riposo (cioè in assenza di segnale in ingresso) le uscite di entrambi i comparatori si trovano a zero Volt e il transistor T 3 si trova in stato di interdizione; in tali condizioni, la capacità C 3 è libera di caricarsi, tendendo ad un valore di tensione circa uguale a Val e provocando, ad un certo punto, l'attivazione del Darlington T 1-T 2, il quale aziona il relé ed attiva il cicalino piezoelettrico.

Se viene applicato un segnale variabile di ampiezza sufficiente ai punti contrassegnati «IN», il transistor T 3 verrà portato continuamente in saturazione, perché il segnale amplificato da U 1-a (il cui guadagno in tensione, per segnali variabili nel tempo, è dato dalla formula approssimata: Av = R 4 + R 5 / R 4, e vale circa 48) sarà di ampiezza sufficiente a far commutare uno o entrambi i comparatori, portando un livello alto di tensione sulla sua base.

LA PORTA TIPO OR

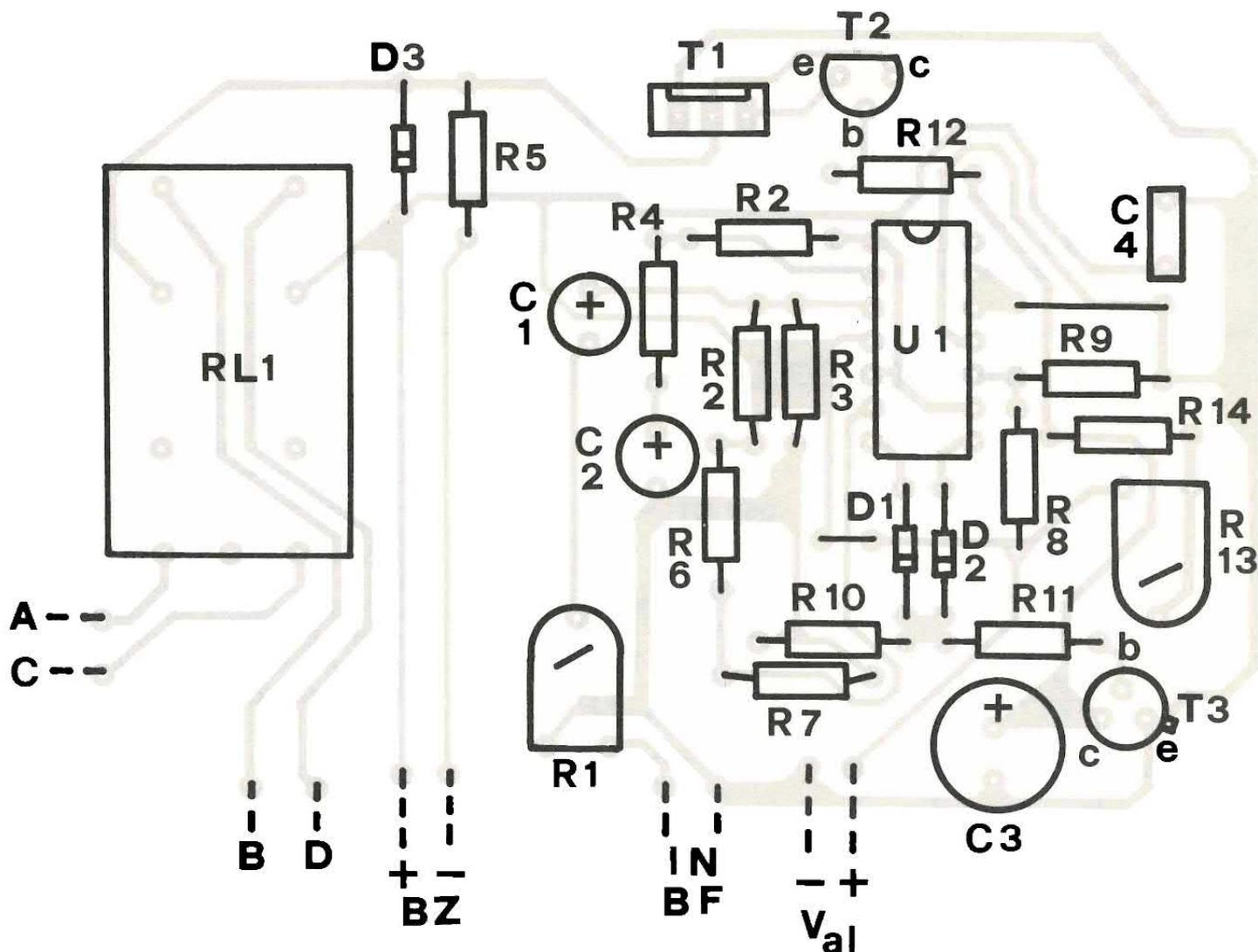
Si noti, che i diodi D 1 e D 2 e la resistenza R 10, formano una semplice porta logica di tipo OR, la quale ha una duplice funzione:

1) fare in modo che entrambi i segnali di uscita dei comparatori, anche se ovviamente in tempi diversi, giungano alla base di T 3.

2) ottenere quanto appena detto, evitando che quando uno dei comparatori ha l'uscita a livello alto possa scaricarsi sull'uscita dell'altro, che sarà obbligatoriamente a circa zero Volt.

La scelta dell'uso di due comparatori, anziché di uno soltanto, è dovuta alla necessità di rendere sensibile il circuito, sia a segnali di ingresso positivi, che negativi; se si fosse usato, ad esempio, il solo comparatore U 1-b e il segnale in ingresso avesse solo valori negativi, esso U 1-b non cambierebbe mai il suo stato di uscita e il T 3 rimarrebbe in interdizione, avviando la carica di C 3 anche in presenza di segnale (cosa che contrasterebbe con la funzione che deve svolgere il circuito).

L'utilizzo di due comparatori

montaggio, componenti, prototipo

consente inoltre di tenere costantemente in saturazione il T 3, in presenza di segnali alternati, lasciandolo in interdizione solo alla cessazione del segnale.

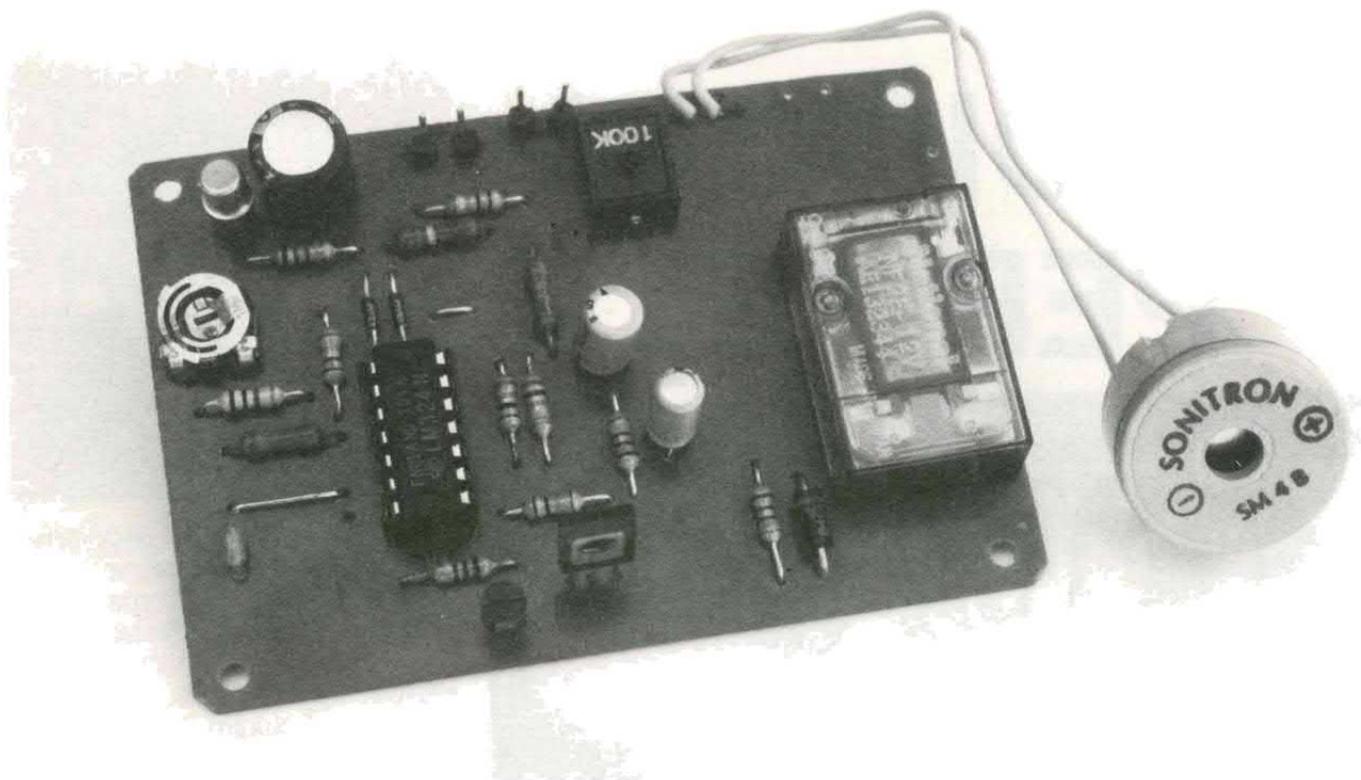
Il trimmer R 1, inserito in parallelo agli ingressi, serve per regolare l'ampiezza del segnale che viene applicato, tramite C 1 (usato per il disaccoppiamento in continua del partitore di polarizzazione), al piedino 3 di U 1-a; l'altro trimmer, cioè R 13, serve per regolare, entro certi limiti (dipendenti dal rapporto tra i valori di R 13 e R 14), la durata del temporizzatore.

Con i valori da noi consigliati per R 13, R 14 e C 3, il massimo tempo che può trascorrere dalla sospensione del segnale applicato in ingresso all'attivazione del relé, è approssimativamente cinque minuti e mezzo; è possibile modificare tali tempi modificando i valori delle due resistenze e del condensatore, fancendo però attenzione a non eccedere con il valore di R 13 e R 14, per evitare che la caduta di tensione ai loro capi, con T 3 interdetto, sia tale da impedire che T 1 e T 2 (che sono montati a Darlington per ottenere un ridotto assorbimento di corrente in base) entrino in conduzione.

Per aumentare la durata della temporizzazione è più consigliabile agire sul valore di C 3, aumentandolo fino ad ottenere il risultato desiderato.

Il condensatore C 4 (100 nF), posto in parallelo all'alimentazione, serve per cortocircuitare eventuali disturbi che potrebbero introdursi nel circuito attraverso i fili di alimentazione e, amplificati da U 1-b, determinerebbero false commutazioni dei comparatori.

REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione dell'avvisatore che presentiamo, non richiedendo particolari attenzioni e conoscenze, può essere intrapresa con successo da chiunque abbia una minima esperienza di montaggi elettronici; i nostri consigli sono i soliti e cioè, di montare l'integrato su uno zoccolo (a 7 + 7 piedini dual-in-line), di saldare per primi i componenti a basso profilo e poi quelli alti (in modo da facilitare le operazioni di saldatura), di rispettare le piedinature dei transistor e dell'integrato e la polarità dei dio-

COMPONENTI

R1 = 100 KΩ Trimmer
R2 = 100 KΩ 1/4 W
R3 = 100 KΩ 1/4 W
R4 = 2,2 KΩ 1/4 W
R5 = 100 KΩ 1/4 W
R6 = 68 KΩ 1/4 W
R7 = 100 KΩ 1/4 W
R8 = 100 KΩ 1/4 W
R9 = 68 KΩ 1/4 W
R10 = 39 KΩ 1/4 W
R11 = 22 KΩ 1/4 W
R12 = 1 KΩ 1/4 W
R13 = 2,2 MΩ Trimmer
R14 = 15 MΩ 1/4 W
R15 = 2,2 KΩ 1/4 W
C1 = 3,3 μF 16 VL
C2 = 10 μF 16 VL
C3 = 220 μF 16 VL
C4 = 100 nF ceramico
D1 = 1N 4148
D2 = 1N 4148
D3 = 1N 4002
T1 = BD 237
T2 = BC 109
T3 = BC 107
U1 = LM 324 N

RL1 = Relé 12V, 2 scambi (tipo "National NF-2")
BZ = Cicalino piezoelettrico (tipo Sonitron SM 48)
Val = 12V

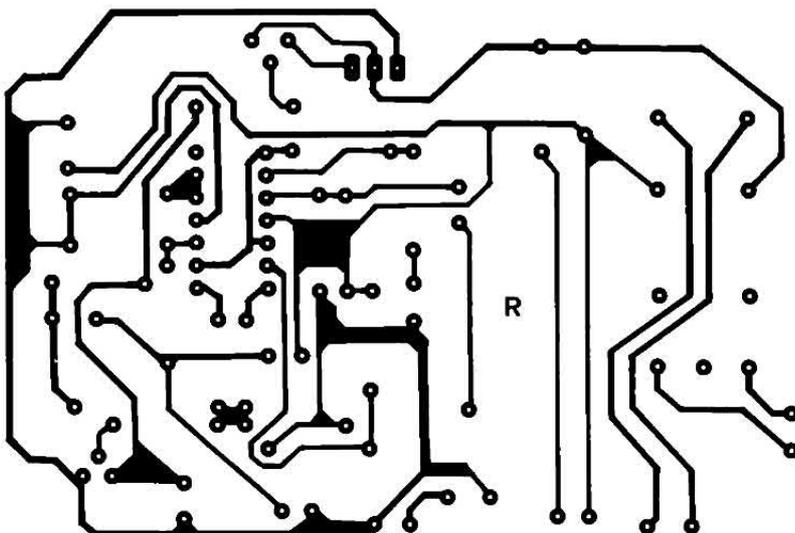
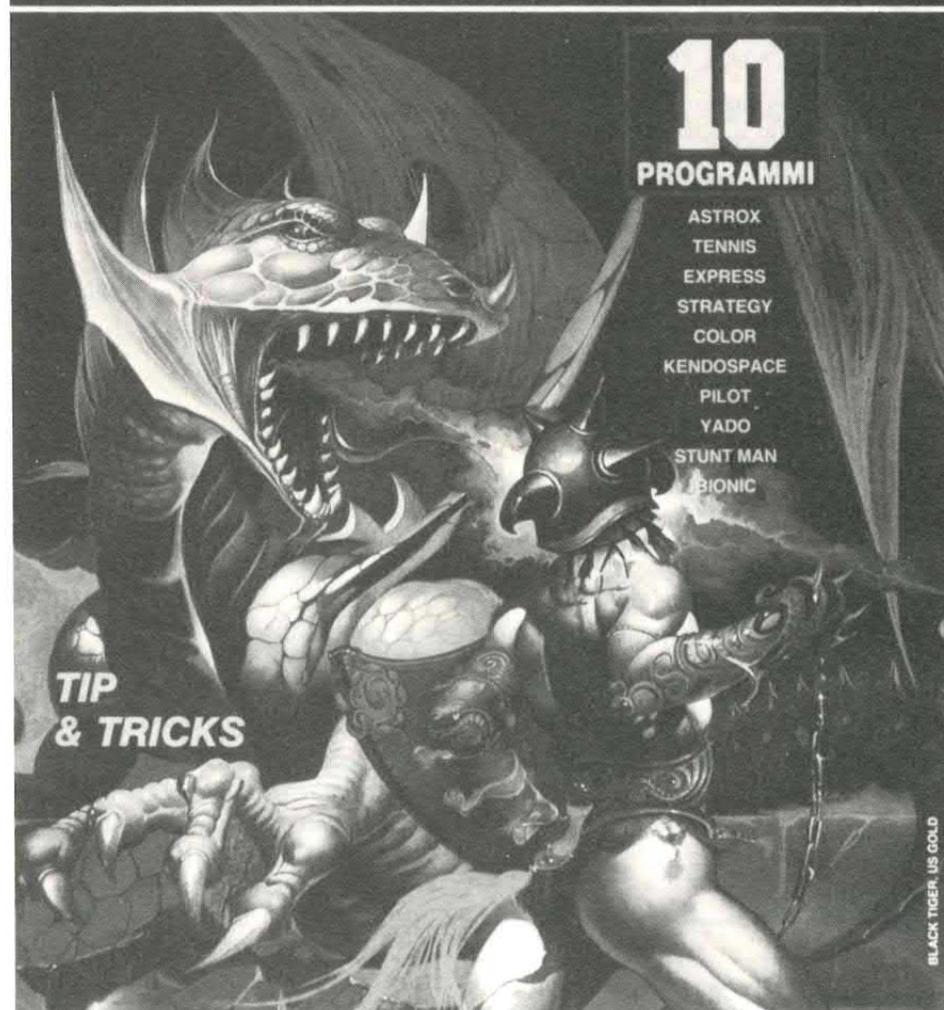
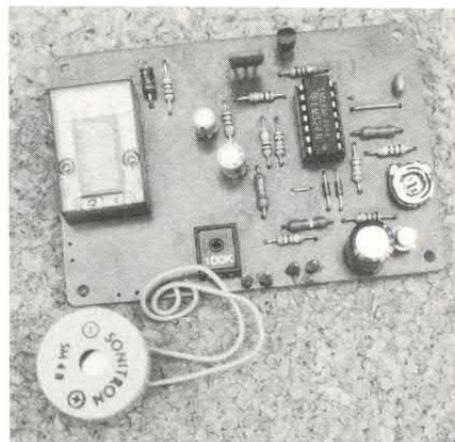
di e dei condensatori elettrolitici.

Inoltre, un consiglio che diamo e che va tenuto presente in tutti i montaggi elettronici, è di tenere la punta del saldatore sui terminali (dei componenti semiconduttori) per il solo tempo necessario a far sciogliere bene lo stagno, perché tempi troppo lunghi potrebbero danneggiare irrimediabilmente tali componenti.

Per ciò che riguarda il relé, è possibile utilizzarne un tipo qualunque, a seconda delle esigenze di utilizzo; ovviamente se quello che sceglierete sarà con piedinatura diversa da quello usato da noi, dovrete fare qualche modifica al circuito stampato.

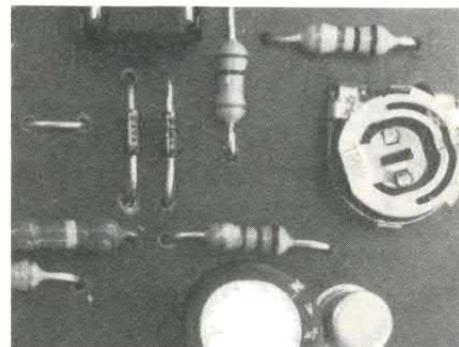
Terminato il montaggio, il circuito, se tutto è stato montato correttamente, è pronto per funzionare; collegatelo all'uscita di un amplificatore per hi-fi, o all'uscita di un registratore (se gli apparecchi sono in stereo, ci si dovrà collegare ad un solo canale, cioè al LEFT o al RIGHT) e alimentatelo con una tensione continua comrpesa tra 12 e 14 Volt.

Regolate il trimmer R 1 in modo che il segnale che utilizzate sia sufficiente al circuito e noterete

traccia rame

che fino a quando ascolterete qualcosa, il relé resterà in condizioni di riposo; se il segnale cessa (è il caso di quando finisce un disco o una cassetta), trascorso un certo tempo si comincerà ad udire il suono del cicalino e poi scatterà il relé.

Poiché il cicalino inizia a suonare abbastanza in anticipo rispetto al momento in cui si eccita il relé, se si vuole che l'avviso a fine tempo lo dia il cicalino stesso, lo si dovrà collegare ad uno scambio del relé, cosicché l'intervento sarà istantaneo.

Una volta scattato il relé, se viene applicato nuovamente un segnale in ingresso, il temporizzatore viene bloccato, C 3 è scaricato dal T 3 (che è in saturazione) e il relé si diseccita; il circuito sarà pronto a ripartire da zero, ogniqualvolta cessarà il segnale B.F., per un tempo significativo.

Così com'è, il dispositivo è in grado di avvisare acusticamente della mancanza di segnale; se si desidera che, trascorso il tempo determinato, esso provveda a spegnere l'apprecchio a cui viene collegato, si potrà costruire un circuito elettronico per l'accensione e predisporre in questo un ingresso per comandare lo spegnimento, controllato con uno scambio del relé.

RICERCO ovunque lettori interessati alla collezione di semiconduttori e in modo particolare transistors e diodi di ogni epoca e tipo (Fet-Ujt-Mosfet-Potenza-Ecc) con particolare interesse ai tipi al germanio di vecchia fabbricazione, anche usati, bruciati, purché con sigla molto ben visibile. Nonché vecchi databook riportanti i tipi più obsoleti. Accetto scambi e compro, naturalmente non vendo, e cerco partners con cui effettuare scambi di materiale di qualsiasi genere. Per finire, chiunque fosse in possesso di transistors e semiconduttori in genere nuovi o surplus è pregato di contattare: Zunino Gianni Via G. Carducci, 37 Camporosso Mare 18030 Imperia - Tel. 0184/29 12 66 ore serali e domenica

CERCO PROGRAMMA che faccia parlare il mio Commodore 64, scrivere Michele Susel - Via S. Pasquale, 91 - Trieste

PER CESSATA ATTIVITÀ laboratorio vendo lotto di circuiti integrati nuovi e usati ma tutti garantiti. Più di 24.000 e di 500 tipi diversi. Fraziono se necessario. Prezzi e quantità da concordare per telefono (0124/77481) o per lettera. Tutti i tipi più noti. Mario Cabrini - Via Capovilla, 8 - 10080 Pratiglione Can. Torino

CERCO per ZX Spectrum ITA-WORD/TASWORD II in Italiano, TASWIDE e TOMAHAWK. Il tutto solo se con istruzioni. Scambio programmi soprattutto utility. Carlo Reggiori - Vc. Spalato, 10 - 21014 Laveno M.llo - Tel. 0332/668203.

VENDO CB 120 CH AM FM LSB USB Pacific SSB 1200 + antenna mini ground plane a L. 200.000 trattabili. Tutto in buone condizioni. Telefonare al 091/220853 - Marco Vanadia.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122.

SCAMBIO/VENDO programmi per IBM & compatibili vasto archivio. Massima serietà risposta assicurata. Inviate le vostre liste a: Pesco Leonardo - Via Seb. Nicastro,4 - 91026 Mazara Del Vallo (TP) Tel. 0923/945623 ore serali.

VENDO C64 + Registratore + Copritastiera completo di Joystick e vari programmi a L. 300.000. Scrivere a: Binetti Giulio Via G. Galilei, 7 70056 Molfetta (BA).

VENDO su commissione circuiti elettrici e kit montati o non. Eseguo circuiti stampati tramite fotoincisione a L. 100 cm^2. Scrivi Massimo De Marco Via Canzone del Piave, 23 - Roma.

VENDO Commodore 128 + disk drive 1541 + registratore originale + 2 joystick + cartuccia MIKI 2 (sprotegge e salva in turbo TUTTI i programmi, carica 202 blocchi in 6 secondi, sprite killer, etc.) + foradischetti (per utilizzare anche la seconda faccia del disco) + duplicatore nastri + interfaccia per collegare qualsiasi registratore + oltre 1000 programmi su disco e cassetta + tastiera VIC 20 a Lit. 750.000. Pisaniello Alfonso Via Morelli e Silvati, 22 - 83024 Monteforte Irpino (AV) Tel. 0825/653147.

VENDO amplificatore 20 W per aumentare la potenza dell'autoradio a lire 30.000 per informazioni telefonare dalle ore 15 alle ore 16. Al 0935/34218 chiedere di Giuseppe.

VENDO Commodore 64 + Drive 1541 + Adattatore telematico 6499 + Registratore + Stampante Seikosha GP100 e tantissimi programmi su dischi e cassette. Il tutto al fantastico prezzo di L. 800.000. Per contatti telefonici e chiarimenti chiamare al n. 0438/388091 preferibilmente ore serali. Bolzan Ivan - Via Brusche 1/A - 31010 Godega S.U. (TV).

CONTATTAMI se desideri ridar vita, economicamente, al tuo MSX. Novità hardware: Temometro, Conver. A/D, Antifurto, etc. Claudio Voci Via Molino di Pescarola, 30 - 40131 Bologna - Tel. 051/6342577.

VENDO DIPOLO caricato 11-45 mt lungo mt. 10 ottimo per RTX SWL. Vendo inoltre registratore a bobine HIFI 4 piste Magno Control Philips usato pochissimo, solo in occasione di contest prezzo da concordare Marchetti Antonio Via S. Janni, 19 Formier - Tel. 0771/28238.

VENDO computer Olivetti PC 128 completo di registratore incorporato a due velocità, super joystick + di 30 giochi, utilty ecc. a L. 550.000 trattabili. Il tutto è praticamente super svenduto tutto nuovo e in perfette condizioni e negli imballi originali, telefonare ore pasti al 0187/447399 e chiedere di Zunino Alessandro - Via Coloretta - 54029 Zeri (MS)

AFFARISSIMO: vendo sistema MSX 2 completo di: diskdrive 3,5 - modulo

ANNUNCI

Midi e tastiera musicale - moltissimi giochi, utility e linguaggi - completo di manuali a L. 450.000 trattabili. Bacci Fabio - Via Cadorna, 13 - 30173 Mestre (Venezia) - Tel. 610674/041

VENDO LASER di potenza elio neon rosso completo di alimentatore a tensione di rete 220V. Potenza effettiva del tubo 20mW, ottimo per effetti lunga distanza, questo tipo di laser emette un raggio perfettamente visibile in tutta la sua lunghezza. Svendo tubi laser di piccola potenza 7mw rossi completi di alimentatore e scatola effetti. Tubo laser 20mW con alimentatore L. 1.200.000 Laser 7mW con alimentatore L. 300.000. Laser 7mW completo di effetti L. 450.000. Inoltre dispongo di nuclei toroidali, doppia E fino a 500W ottimi per inverter, mosfet di potenza e diodi veloci. Svendo integrati particolari switching e audio. Andrea Dini - Via Collegio di Spagna, 17 40123 Bologna Tel. 051/585392

VENDO campionatore Casio SK8, un anno di vita, perfettamente funzionante, completo di cartuccia RAM, a lire 200.000 trattabili. Michele Reale, Via Poerio, 102 - 66054 Vasto (CH) - Tel. 0873/53959 ore pasti serali.

COMPRO, per lo studio del micro-Processore Z80, computer Sinclair ZX80, ZX81, ZXSpectrum e tutto ciò che li riguarda: espansioni di memoria, circuiti d'interfaccia, schemi libri, riviste, ecc. Spese a mio carico. Tissi Angelo - Via Torino, 30 - 70026 Modugno (BA) Tel. 080/565331 dalle 17.00 in poi.

MAX-MEMORI, circuito che vi farà imparare tutto ciò che vorrete leggendo una, dico una volta sola. Vendo a sole L. 60.000. Sandro Panozzo - Via Maronaro, 12 36013 Piovene R. (VI) - Tel. 0445/651002.

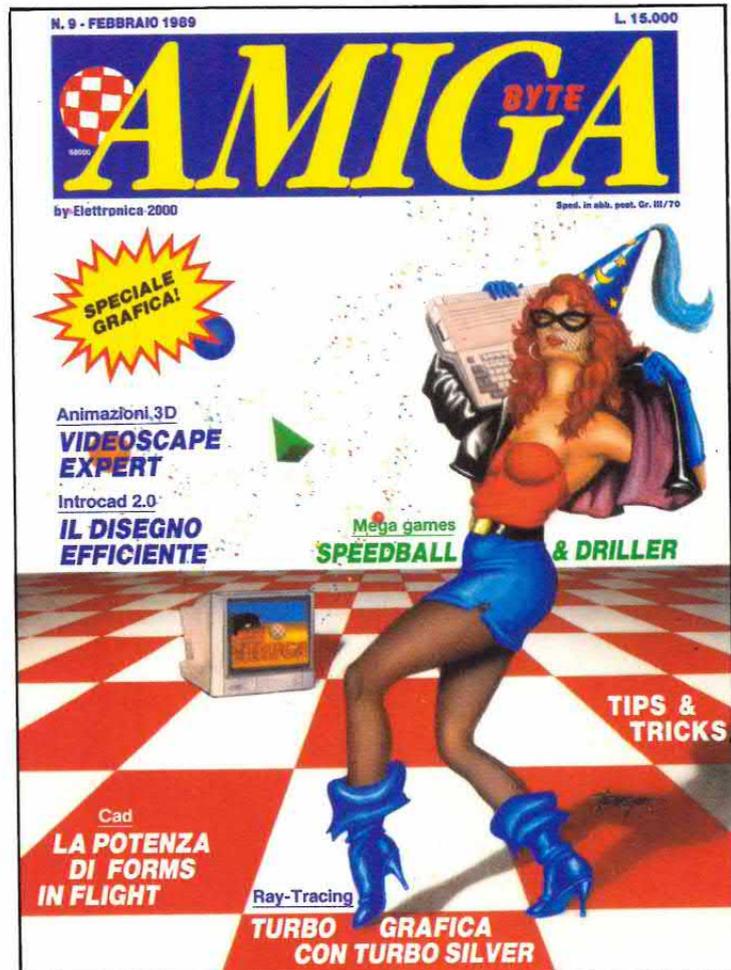
CERCO urgentemente modem 6499 per C64 con istruzioni o software applicativo. Max serietà. Telefonare dalle ore 13.00-14.00 e dalle ore 19.30-20.30 allo 035/571015 chiedendo di Fabbris Christian. Max L. 60.000-70.000. Oppure scrivi a: Fabbris Christian Via Longari, 7 24010 Ponteranica (BG)

CEDO ARRETRATI: Selezione, Progetto, Sperimentare, Millecanali, El. oggi, El. 2000, El. viva, El. pratica, Radio kit, Radio Rivista, Radio pratica, Radio El., El. flash, Break, Cinescopio, Notiz. V/V/SHF, CQ, Sett. El., Xelectron, El. hobby, Sist. Pr., CB Italia, Radio Rama, etc., etc. dagli anni 60 in poi. Chiedere elenco. Telefonare 0331/669674.

SCACCIATOPI ad ultrasuoni innocuo all'uomo ottimo per cantine depositi, garages, vendo. Catalogo L. 2000 in francobolli. Scrivere o telefonare in ore serali a Carlo Fissore - V. Mezzo Lombardo, 10 - 00124 Roma - Telefono 06/6096453.

ERRATA CORRIGE

PROGETTO AGOPUNTURA *(marzo 90)*
Provvedere a correggere nell'elenco componenti di pagina 24:
R15 = 3900 ohm
R26 = R30 = 1,5 Kohm
P2 = P5 = 22 Kohm lineare
C4 = 0,15 µF poliestere
DZ5 = 22V, 1 watt
DZ6 e DZ7 non esistono.

CARICA BATTERIE *(febbario 90)*
Nello schema elettrico di pagina 40 si deve considerare come non tracciato il collegamento esistente tra il piedino 2 di U2 e il punto innominato dello stesso U2.

GLI AUMENTI DEI PREZZI SONO COME
I PELLEROSSA. BLOCCALI SUBITO.
ABBONATI!
CAMPAGNA ABBONAMENTI
1990
CONVIENE
ABBONARSI A
MISTER KIT
Elettronica 2000
SOLO LIT 45MILA
PER 12 FASCICOLI
(invece di 60mila)
IN PIÙ GRATIS
IL VOLUME
TOP PROJECTS
(132 pagine)
e tutti i fascicoli
SPECIALI 1990
di Elettronica 2000
Per abbonarsi basta inviare
vaglia postale ordinario di lire
45mila ad Arcadia srl,
Cso Vitt. Emanuele 15,
Milano 20122.